REVISTA de AERONÁUTICA



ABRIL

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO IX (2.ª EPOCA) - NUMERO 101

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74

SUMARIO

Número corriente.......	**5**	pesetas.
Número atrasado.......	**10**	—
Suscripción semestral...	**25**	—
Suscripción anual.......	**50**	—



«Thunderjets» en vuelo.



Por el Capitán del Arma de Aviación
MANUEL ALONSO ALONSO
Diplomado de E. M.

(Primer premio del tema de Arte Militar Aéreo, de nuestro V Concurso de Artículos.)

DE LA DEFENSIVA EN GENERAL

NECESIDAD DE QUE EXISTA UNA FORMA DEFENSIVA EN LA CONDUCCIÓN DE LA GUERRA.

"La guerra es un acto de fuerza para obligar al contrario al cumplimiento de nuestra voluntad."

Elegida esta definición, entre otras muchas, vemos en ella, al igual que lo haríamos en cualquier otra, el carácter eminentemente positivo de toda guerra. En todas ellas se persigue un fin positivo: el sometimiento del contrario a nuestra voluntad.

Todo agresor persigue un fin positivo al iniciarse las hostilidades (las cosas pueden cambiar después), pero para que exista una guerra es preciso una de estas dos reacciones del agredido:

a) Que se defienda, tratando a su vez de imponer su voluntad al agresor. (Ataque simultáneo.)

b) Que únicamente pretenda evitar, por el momento, el someterse a la voluntad del agresor. (Defensivo.)

Hablaremos luego de estas formas de reaccionar, pero ahora hagamos patente que son las únicas reacciones del agredido que posibilitan la guerra, ya que *si el agredido no se defiende, no opone resistencia, no existe acto guerrero.* (Ocupaciones germanas en la anteguerra pasada.)

El tiempo y el espacio imponen elementos defensivos al ataque.

El ataque no puede nunca, ni táctica ni estratégicamente considerado, desarrollarse en forma continua; necesita ciertas pausas, y durante éstas el agresor debe adoptar una forma defensiva.

Por otra parte, el gran número de elementos o la potencia que es preciso acumular en la forma ofensiva hace prohibitivo el ataque en todos los puntos, lo que además iría contra los principios que rigen la forma ofensiva.

Lo que ocurre en realidad es que *el acto de la ofensiva consiste siempre en la guerra, en una alternativa y una combinación continua del ataque y de la defensa.*

La defensa es, pues, incluso en el ataque, un mal necesario, hasta el punto de haber sido llamada "el pecado original de la guerra".

Ha de tenerse también en cuenta que en la guerra no se admiten resultados parciales, sino que sólo se cuenta el resultado final, y hasta que éste llega nada se ha decidido en realidad. Esto lo definía en forma maestra Clausewitz al decir: "La guerra es un todo indivisible, cuyos miembros (resultados parciales) no tienen valor independiente."

De aquí se deduce también en forma directa que:

"El ataque que no conduce inmediatamente a la paz debe siempre terminar por la defensiva." (Ofensivas germanas en las dos guerras mundiales y ofensiva nipona en el Pacífico.)

Esto debe estar siempre en la mente del agresor, que debe prever la posibilidad de que su esfuerzo no le permita alcanzar la meta definitiva, en cuyo caso debe pasar a la defensiva, en tanto que acumula nuevamente potencia al objeto de reanudar la ofensiva. En los casos citados, especialmente en la ofensiva nipona, esta recuperación no volvió a tener lugar, y la balanza, en lugar de quedarse en el fiel para volver a caer del lado nipón, cayó definitivamente arrastrada por el platillo anglosajón.

Caracteres de la forma defensiva.

Defenderse consiste, en esencia, en rechazar un ataque; pero para poder rechazar un ataque será preciso, en primer lugar, que éste se produzca. De aquí que el primer signo distintivo de la defensiva sea *la espera.*

El segundo signo de la defensiva será *la reacción al ataque.* Esta reacción es necesaria, pues sin ella no existiría diálogo, ni tampoco, como ya hemos indicado, acto guerrero.

La defensiva no debe limitarse tan sólo a parar los golpes; es preciso que responda a ellos hábilmente, debe integrar principios activos. La defensiva, que se limita a parar los golpes, es una forma completamente pasiva y está en contradicción con la idea de la guerra; para no estarlo debe emplear acertadamente las respuestas ofensivas.

Cuando se emplea la defensiva.

El potencial bélico de dos adversarios puede muy bien compararse al clásico depósito de agua, con sus desagües y sus alimentadores.

Las pérdidas son motivadas por las armas del adversario o por los propios esfuerzos, mientras que los aumentos de potencial son debidos a los esfuerzos del país (industria, demografía, etcétera) y a las alianzas o tratados que pueda concertar.

El nivel de los depósitos será función del tiempo y de la suma algebraica de entradas y salidas. Si ésta es positiva, aquel nivel irá subiendo con el tiempo (caso anglosajón en la pasada guerra), mientras que si es negativa irá bajando paulatinamente (caso germano).

Siempre que no exista un gran desequilibrio entre los dos adversarios, o no exista sorpresa, el que actúa ofensivamente tiene generalmente mayores pérdidas que el que permanece a la defensiva. Este hecho lo prueban muchos siglos de contiendas bélicas y trataremos luego de explicar sus causas.

En la iniciación de las hostilidades pueden ocurrir tres casos:

a) Que el agresor esté en franca superioridad (1).

b) Que el agresor esté en inferioridad.

c) Que los dos adversarios estén igualados aproximadamente.

Veamos las formas en que debe actuar el agredido en cada uno de ellos:

---

(1) Llamamos agresor al que declara la guerra, o la inicia con un acto de fuerza sin llegar a declararla, cosa esta última que ha tomado ya carta de naturaleza en nuestro tiempo. (La excepción confirma la regla.)

a) *Si el agresor está en franca superioridad*, ¿qué caminos se abren para el agredido? Exclusivamente el salvar su honor, si es de los que aún creen en los valores eternos y poseen los espirituales en grado aceptable.

El agresor calculará el momento de la iniciación de la guerra y sabrá perfectamente las posibilidades de su adversario en orden al tiempo, y aun en el caso de que, contando con éste, el agredido pudiera "elevar el nivel de su depósito", en grado suficiente, el agresor estará bien seguro de que ese tiempo no transcurrirá y que *el enemigo quedará vencido antes de poder empezar a recuperarse.*

Este fué el caso de la lucha entre Alemania y Polonia en septiembre de 1939.

b) Es verdaderamente paradójico el que una potencia declare la guerra a otra superior en potencial bélico a ella, y, sin embargo, esto es posible si el agresor ha planeado una ofensiva tal, que apoyándose en *la sorpresa* logre volcar la balanza a su favor.

Este, sin ir más lejos, fué el caso del Japón en la última guerra; la ofensiva nipona fué anterior y casi simultánea a la declaración de guerra, a fin de aprovechar al máximo el factor sorpresa.

¿Cuál deberá ser la decisión a adoptar por el adversario? No cabe duda de que aquí tendremos que volver de nuevo la vista a los depósitos de agua del símil, y si el adversario ve que su depósito baja, *sin esperanzas de recuperación,* no tendrá otra alternativa: la paz o la ofensiva. *Si espera,* en cambio, *que el tiempo le proporcionará algunas ventajas* (alianzas, movilización industrial, un desgaste del enemigo superior al propio, etc.) que le lleven a alcanzar preponderancia sobre el agresor, no cabe duda que *debe adoptar la defensiva.*

c) Si los dos adversarios están aproximadamente nivelados, no hay duda de que el agresor pretenderá sacar grandes ventajas en la ofensiva inicial, inclinando con ello la guerra a su favor.

Repetimos nuestra creencia de que es preciso entonar cantos funerarios por las declaraciones de guerra, y que "lo propio" de estos tiempos son los ataques tipo Pearl Harbour, o incluso una acción fuertemente ofensiva de las "quintas columnas".

Aquí el agredido deberá hacerse consideraciones análogas a las que se hacía el del caso anterior, siendo también idénticas sus decisiones.

En resumen:

La guerra defensiva se funda en la esperanza de la llegada de tiempos mejores.

El elegir la forma ofensiva o defensiva será independiente de la relación que exista entre el potencial de ambos adversarios. Aquel que no tenga esperanzas de que el tiempo trabaje como aliado suyo, tiene que actuar ofensivamente, aun cuando esté en inferioridad de condiciones. Esto que a primera vista parece paradójico, no lo es en la mayoría de los casos, ya que normalmente debe existir un punto vulnerable del adversario que pueda ser alcanzado o amenazado, aun por el más débil.

Todo el tiempo que no utilice el atacante redundará en provecho del defensor.

De todo lo expuesto se deduce que la forma defensiva debe ser adoptada:

— Por el adversario más débil, en tanto no es lo suficientemente fuerte para pasar a la ofensiva.
— Por el que actúa ofensivamente en aquellos teatros de la guerra no afectados por la ofensiva (2).
— Por el que actúa ofensivamente en aquellas pausas que la ofensiva impone necesariamente.

Queremos señalar aquí la opinión del Mariscal del Aire Sir Roderic Hill, en cuanto a la defensiva: "... la función de la defensa es capacitarnos para resistir los golpes enemigos, hasta que podamos, en última instancia, ganar una decisión por la acción ofensiva".

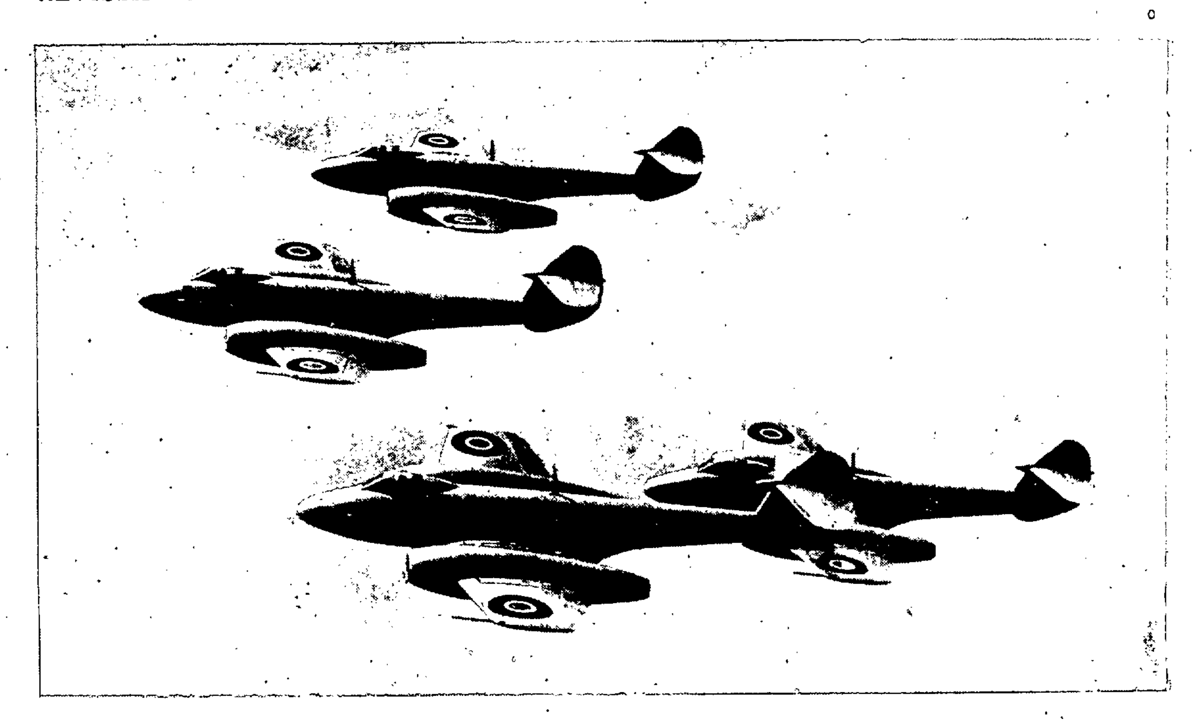
Nunca por ello debe de alejarse de nuestra mente el carácter *transitorio* de la defensiva, y siempre ha de pensarse en pasar a la ofensiva tan pronto nos sea posible.

De la defensiva en el aire.

Todas las ideas que hemos expuesto sobre la defensiva en general han de tenerse presentes al tratar de la defensiva en el aire.

---

(2) "Teatros de la guerra son porciones de territorio y de fuerzas que están allí extendidas, delimitadas de tal modo que toda solución que tenga lugar allí por la fuerza principal que los ocupa extiende inmediatamente su influencia sobre todo lo que encierran y lo encadena en los resultados." Clausewitz.



La defensiva en el aire presenta, sin embargo, rasgos característicos bien definidos, y que vamos a tratar de exponer.

En primer lugar nos encontramos con la *falta de permanencia de los medios aéreos,* lo que hace que las pausas en la ofensiva sean numerosas, aun cuando sean breves; por otra parte, el poder de penetración y el de concentración de las fuerzas aéreas posibilita al adversario en situación defensiva al llevar a cabo rápidas acciones ofensivas. De aquí el que en todo momento existan por ambas partes acciones defensivas, lo que implica el que *ambos adversarios empleen continuamente la forma defensiva, aun en situaciones ofensivas.*

LA DEFENSA AÉREA EXIGE UN ESFUERZO ININTERRUMPIDO.

Aquí el "pecado original" se ha convertido en una servidumbre imprescindible, y en muchos casos enojosa, por los efectivos que distrae de la acción ofensiva. Sólo una superioridad absoluta, es decir, el dominio aéreo, nos puede, en parte, relevar de esta servidumbre.

Queremos, sin embargo, poner de manifiesto que aun cuando hemos considerado la obligación ineludible en que se encuentran ambos beligerantes, en orden a utilizar permanentemente la forma defensiva, sólo entendemos por defensiva en el aire aquella forma de conducción de la guerra aérea en que predominan las acciones defensivas sobre las ofensivas.

La defensiva no es la modalidad más apropiada al empleo del poder aéreo, desde el momento en que éste necesita la *iniciativa* para poder explotar en la forma más beneficiosa su *flexibilidad,* su poder de *concentración* y el de *penetración.*

En la defensiva en el aire, las reacciones ofensivas son aún más factibles que en análogas formas adoptadas en superficie. A su vez ocurre lo mismo en lo naval con relación a lo terrestre, si bien la diferencia existente no es tan acentuada.

VENTAJAS DE LA DEFENSIVA EN EL AIRE.

La defensiva en el aire presenta ventajas análogas a las de la defensiva en general.

En primer lugar presenta la ventaja de la *conservación de fuerzas,* ya que por una parte, como ya hemos indicado, las pérdidas del agresor pueden ser ocasionadas, tanto por las armas del defensor como por su propio esfuerzo. (Tengamos presente el caso de la Batalla de Inglaterra, en la que los alemanes perdieron más aviones en accidentes que por derribos.) Por otra parte, las pérdidas del agresor, en el caso de aviones derribados, o que tomen tierra por avería en combate, que para el caso es lo mismo, son totales (tripulaciones y aviones), mientras que los

del defensor son, en muchos casos, recuperables, sobre todo en cuanto se refiere a los pilotos, capítulo muy importante a tener en cuenta.

En segundo lugar, el defensor se apoya, en el combate, en una buena red de ayudas a la navegación y conducción de la caza, teniendo por ello posibilidad de explotar al máximo la información, así como adquirir ésta en volumen considerable. Esto puede traducirlo una mentalidad terrestre como *ventaja proporcionada por el terreno*.

Todo el *tiempo* que no utiliza el ataque transcurre en provecho del defensor, ya que éste cuenta con el tiempo como aliado suyo.

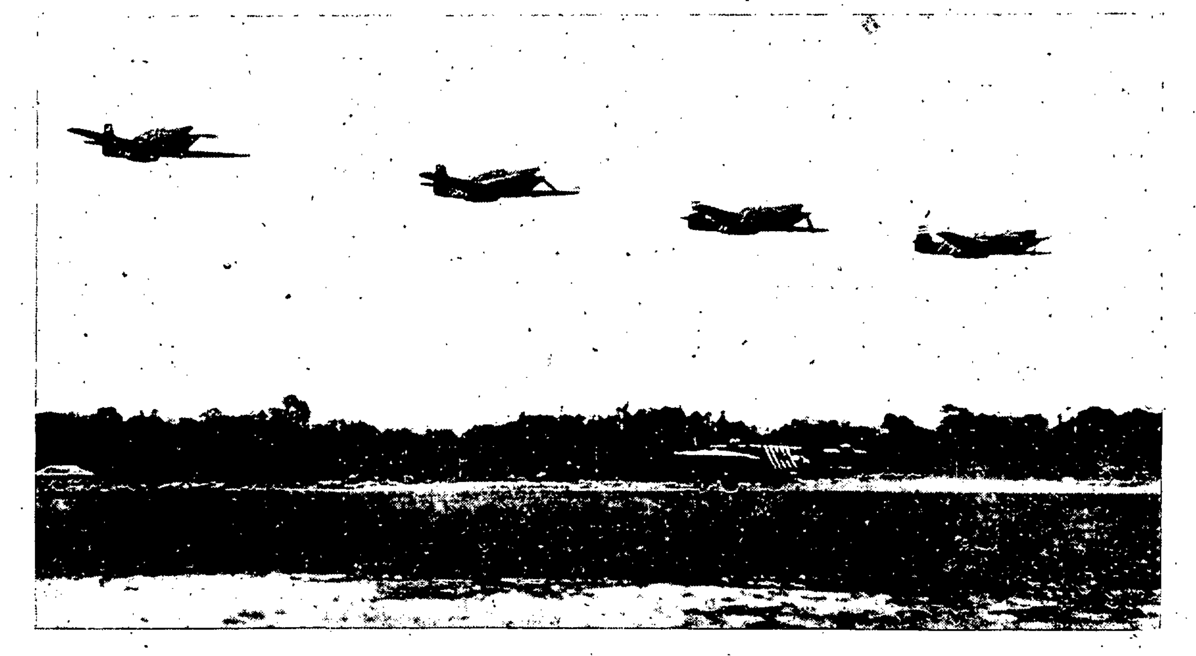
Toda omisión del ataque debida al error, a la indecisión o a la indolencia se convierte en beneficio para el defensor.

La sorpresa puede ser ocasionada, en orden al tiempo, o en orden a la importancia de las fuerzas. En orden al tiempo, su posibilidad e influencia en favor del atacante disminuyen notablemente en la defensiva en el aire, ya que una defensa bien organizada espera en todo momento un ataque del enemigo. En cuanto a la sorpresa a causa de la importancia de las fuerzas, es casi tan factible el que se presente a favor del atacante como en beneficio del defensor. Esta sorpresa es muy fácil sea alcanzada por el atacante, y pueda obtener con ella grandes ventajas, cuando el defensor haya efectuado un despliegue equivocado, diseminando sus fuerzas en pequeños núcleos, sin apoyo mutuo, pues entonces aquél puede caer con importantes fuerzas sobre uno solo de estos núcleos y obtener una fácil victoria. Esta no tendría gran trascendencia en forma aislada, ya que la magnitud de una victoria depende de la masa de efectivos vencidos en la acción. Sin embargo, hay que evitarlo a toda costa, porque la posible repetición de acciones de este estilo sería fatal, y, sobre todo, porque hay que evitar siempre los combates desventajosos, que son buenos siempre para el adversario, aun cuando éste no tuviese intenciones ofensivas.

La gran movilidad de las fuerzas aéreas, posible solamente contando con *una buena organización de bases*, permite la concentración, así como que en los ataques profundos unas mismas unidades entablan combate dos veces con el enemigo, lo que en cierto modo aumenta nuestros efectivos.

Desde el momento en que puede considerarse uno de los objetos de la defensiva en el aire el agotamiento del enemigo, como los propósitos del agresor son positivos, *el hacer fracasar un ataque*, aun por forzarle a que caiga en el vacío, *significa un éxito para la defensiva*, simplemente por el gasto inútil de sus fuerzas que ha efectuado el atacante.

Una defensiva en el aire puede llegar a proporcionar ventajas enormes, e incluso facilitarnos una ulterior victoria. Piénsese en la Batalla de Inglaterra.



DESVENTAJAS PRINCIPALES DE LA DEFENSIVA EN EL AIRE.

La principal desventaja de la defensiva en el aire es la *ausencia de fin positivo, de iniciativa,* con la cual puede explotar las características más preciadas del poder aéreo.

Otra gran desventaja que se desprende asimismo de ésta es la *menor posibilidad de concentración* que tiene el defensor en comparación con la que tiene el atacante.

El desgaste que ocasiona el esfuerzo ininterrumpido que exige la defensa aérea es un factor a tener muy en cuenta al valorizar la defensiva en el aire. La máquina de la defensa aérea debe estar en tensión permanente, pues el corto espacio de que dispone para reaccionar no la permite situaciones de relativa laxitud.

Las *circunstancias meteorológicas* influyen desfavorablemente en la forma defensiva, ya que, teniendo la iniciativa el agresor, éste aprovechará aquellas condiciones atmosféricas que faciliten en mayor grado el cumplimiento de su misión. Estas condiciones serán las más desventajosas para la defensa, cuya capacidad queda reducida con el mal tiempo, ya que:

a) Los objetivos del atacante son, generalmente, estáticos y de dimensiones aceptables, mientras que los del defensor son fugaces y de dimensiones muy reducidas.

b) La observación visual se encuentra casi por completo anulada, y en las interceptaciones habrá que recurrir, para lograr el contacto balístico, a los medios radioeléctricos, con los consiguientes perjuicios de saturación y lentitud.

c) Imposibilidad de concentrar en tiempo y lugar las unidades aéreas interceptoras, ya que éstas han de ser conducidas al contacto balístico por aviones aislados.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN LA DEFENSIVA EN EL AIRE.

— Siempre existe un punto vulnerable del enemigo que puede ser alcanzado o amenazado. Debemos, por tanto, estar capacitados, en una cierta escala, para realizar misiones ofensivas.

— El despliegue en núcleos fuertes, por sí mismos o por el apoyo que puedan proporcionarle los contiguos, es imperativo, por razones de seguridad, de las mismas fuerzas aéreas, que serán, en todo caso, el objetivo principal de la ofensiva aérea.

La densidad de estos núcleos es función de la importancia de los ataques que puedan esperarse.

— Las fuerzas aéreas de la defensa deben gozar de la máxima movilidad, y no debe olvidarse que ésta es función, principalmente, del número de bases y de la buena organización existente en ellas.

— Toda defensa descansa en la idea de una compensación; por ello deben evitarse los combates desventajosos. Es absurdo ir arrojando sucesivamente al combate efectivos en franca inferioridad; hay que hacer masa, aunque no desproporcionada.

Los ingleses supieron guardar bien sus "Spitfires" para el momento propicio y crucial.

— El defensor, como toda persona que es demasiado pobre para la situación del momento, se ve obligado a tomar un préstamo, es decir, a fortalecerse a expensas del porvenir. Por ello debe procurar que los perjuicios que le cause la ofensiva no influyan inmediatamente en la situación, tendiendo, en cambio, a que influyan en ésta los que él inflige al adversario.

Esto tuvo gran importancia en la batalla de Inglaterra, en la que los daños causados por la Luftwaffe a las bases y unidades de la defensa aérea inglesa no se tradujeron en ventaja inmediata perceptible para los alemanes, por lo que éstos, valorando falsamente dichos daños, cesaron en el empeño, mientras que, caso de haber continuado, hubieran, al fin, cosechado los frutos de aquellos ataques.

LA DEFENSIVA EN EL AIRE Y LAS PEQUEÑAS POTENCIAS.

Es una creencia, universalmente generalizada, el que las pequeñas potencias deben dirigir su esfuerzo aeronáutico principal hacia su preparación para la defensiva en el Aire.

A primera vista, este criterio puede parecer en contradicción con una de las consecuencias que hemos extraído del estudio de la defensiva general (el elegir la forma ofensiva o defensiva será independiente de la relación que exista entre el potencial de ambos adversarios), por la que admitíamos que una potencia en inferioridad de condiciones podía verse obligada a adoptar la forma ofensiva; sin embargo, si exami-

namos más detenidamente el problema, llegaremos a ver que tal criterio es perfectamente lógico y doctrinalmente justificable.

En primer lugar, puede ocurrir que la pequeña potencia quede, por su situación geográfica, alejada del teatro principal de la guerra, en cuyo caso, muy posiblemente, debe bastarse a sí misma, sin poder ser reforzada por las grandes potencias aliadas.

En el caso de que su enclave la convierta en escenario principal de la lucha aérea, esas mismas grandes potencias, por interés propio, se verán precisadas a reforzar la defensa aérea de su débil aliada, y esto, no por romanticismo, sino por encerrar objetivos, bien de la pertenencia de aquéllas (unidades aéreas, etc.), o vitales para la marcha de la guerra.

En uno u otro caso, incluso si figura en el bando que actúe ofensivamente, quedarían sus fuerzas aéreas descargadas de la ofensiva aérea, ya que sus importantes aliadas, de indudable potencia económica y, por ello, bélica, habrán podido preparar fuerzas aéreas especializadas en acciones ofensivas en grado suficiente para las necesidades que la guerra imponga.

De poco serviría tener unas fuerzas aéreas perfectamente adiestradas en misiones ofensivas si esas mismas fuerzas no estuvieran, en todo momento, defendidas de los ataques aéreos adversarios; circunstancia ésta a la que obliga, en una forma permanente, como ya hemos dicho, la especial característica de la guerra aérea.

Queremos, sin embargo, hacer resaltar que, aun cuando puede considerarse que la defensa aérea contiene principios activos, al reaccionar contra los ataques enemigos, una defensiva en el aire debe abarcar, en su desarrollo, acciones puramente ofensivas contra esos puntos vulnerables del enemigo a los que nos hemos referido repetidas veces.

No se piense, ni por un momento, en que el orientar una política aérea hacia la defensiva en el aire es un recurso barato o de poco coste de las pequeñas potencias, originado por su debilidad económica. La organización de una defensa aérea es complicada, muy costosa y, como muchas cosas de la vida, no sujeta a una ley compensadora, ya que, proporcionalmente, resultará más cara a las pequeñas que a las grandes potencias. Sólo se debe pensar en que es necesario disponer de ella, ya que el "peligro vertical" constituye la angustia de nuestros tiempos, y mucho mayores y más costosos serían los males que nos acarrearía el no contar con ella a su debido tiempo. Aquí no hay ni peor ni mejor, sino que o es eficiente o es inútil; no se intente nunca, por hacer una cosa poco costosa, caer en el campo de lo ineficaz.

La defensiva en el aire y la guerra futura.

En todas las circunstancias en que se ha roto el equilibrio en las mentes de una colectividad, no faltan quienes pretenden sacar consecuencias, desorbitando en grado sumo el alcance real del hecho causante del nuevo desequilibrio, y al razonar por extrapolación sobre el probable futuro, se salen por completo del marco de las posibilidades más o menos mediatas. No es extraño, por ello, que se especule sobre la guerra futura entrando de lleno en el reino de los medios autodirigidos, explosivos cósmicos, etc., etc. A esta forma de ver el futuro contribuyen ciertas declaraciones, una de las cuales sitúa a la bomba atómica como un arma de cuarta categoría dentro de las posibilidades estadounidenses.

Personalmente, creo que la mayor parte de los que así opinan lo hacen con el pensamiento puesto en un futuro no próximo: en el último tercio del presente siglo, o algo más pronto quizá, pero no en un futuro inmediato. De estallar una guerra en los próximos años, cosa cada vez más posible, desgraciadamente, dado el sesgo de los acontecimientos, no cabe pensar en otra cosa que en partir del punto en que terminó la pasada, disponiendo, claro está, de todos los adelantos técnicos a que el hombre haya podido y pueda llegar; pero nunca llegando a la revolución total en los medios, por algunos pronosticada.

Así ha ocurrido siempre, y ni la última guerra se liberó de esta ley. La sorpresa táctica de la "guerra relámpago" no constituyó sino un empleo adecuado del binomio "carro-avión". La maravillosa actuación de la caza inglesa en la defensa de los cielos británicos fué posibilitada por la sorpresa técnica que suponía el empleo de la radiolocalización.

Hay que pensar, sin embargo, en que los grandes descubrimientos de la última guerra llegaron tarde o se encontraban al terminar aquélla en fase de desarrollo: armas autopropulsadas, motores a reacción o de chorro, radiodirección, autodirección y explosivo atómico o nuclear. Pensamos, por ello, en que ha de sacarse enorme partido a tales medios, amén de que la investigación hallará otros nuevos.

En el marco de una guerra aérea basada en la utilización de proyectiles autopropulsados, auto o teledirigidos, no se puede, en realidad, hablar de defensiva en el aire. La guerra se transformaría en una especie de gigantesco duelo artillero, aunque con la gran diferencia respecto a éstos de que el proyectil, una vez disparado, puede alterar su trayectoria a nuestra voluntad, dentro de ciertos límites. Por ello, el no actuar ofensivamente no supone defensa, sino pasividad, constituyendo una negación del acto guerrero al no contener al principio activo, que en todo caso debe regir la guerra.

Si hablamos, en cambio, de una guerra más o menos inmediata, disponiendo ambos beligerantes de los medios hoy en día en desarrollo (aviones de velocidades próximas a la del sonido, bombas atómicas, proyectiles dirigidos de alcance medio, etc.), la cosa cambia, y pueden escribirse unas líneas que marquen una tendencia de la defensiva en el aire:

— El problema de la defensa aérea se tornará más difícil, ya que no disminuirán notablemente los *tiempos muertos,* inherentes a todo problema de interceptación:

a) Tiempo empleado en la determinación de los elementos constitutivos del informe (número de aviones, situación, dirección y velocidad).

b) Tiempo de transmisión del informe al Mando.

c) Tiempo empleado en la decisión.

d) Tiempo de transmisión de esta decisión a la unidad que va a actuar.

e) Tiempo de reacción de esta unidad.

f) Tiempo (reducida del tiempo, pudiéramos decir mejor) de subida de los aviones interceptores a la altura de interceptación.

Durante el tiempo de subida (variable con cada tipo de avión interceptor) a la altura de interceptación, el avión avanza sobre el suelo en lugar de permanecer sobre la vertical, debido al ángulo de la trayectoria de ascensión; de aquí que el tiempo a sumar no sea el tiempo de subida, sino una reducida de dicho tiempo.

Sin embargo, el aumento de velocidades de los aviones se traducirá en un aumento de las distancias recorridas por los aviones atacantes en esos "tiempos muertos".

— La *potencia destructora* de los ataques aumentará en alto grado merced al empleo de los altos explosivos y explosivos nucleares, pudiéndose llegar a que un pequeño número de acciones sean punto menos que decisivas.

— La falta de *permanencia* de los medios aéreos será mayor, por lo cual la defensa aérea requerirá un mayor esfuerzo, y éste será igualmente ininterrumpido, y, por tanto, el desgaste que ella exige será muy grande.

— Dadas las características y perfeccionamientos del nuevo material, será cada vez más difícil la constitución de un buen sistema de bases aéreas que proporcionen a la aviación de la defensa la necesaria movilidad, tornándose más complicados, asimismo, los problemas de abastecimientos.

— Contra los explosivos nucleares habrá que recurrir a la dispersión, yendo esto en contra de la necesaria concentración de medios que requiere la defensa aérea para su eficaz funcionamiento.

— La mejor, por no decir única, defensa contra los proyectiles dirigidos, sólo se conseguirá mediante ataques a los puntos o zonas de lanzamiento, ya que el conseguir desviar su trayectoria constituye aún una idea sin perfeccionar. Pensemos, además, en que en tiempo de paz progresan mucho más rápidamente los medios ofensivos que los defensivos, que sólo bajo el acicate del peligro encuentran un mayor y más rápido desarrollo.

La defensiva en el aire como forma de conducción de la guerra aérea, va perdiendo gradualmente su valor; sin embargo, y dado que es preciso permanecer a la defensiva en gran número de frentes aéreos, a la vez que es imprescindible establecer una defensa aérea eficaz, incluso en aquellos frentes aéreos en los que se lleva a cabo la ofensiva, no hay más remedio que encararse con los difíciles problemas que la defensa aérea presenta a causa de la aparición y perfeccionamiento de medios ofensivos.

Confiemos en que Dios ilumine a aquellos sobre quienes pese la organización y dirección de nuestra defensa aérea, ya que si, por desgracia, no logra evitarse un nuevo conflicto bélico, nuestra suerte dependerá, en una gran parte, de su acierto.

Generalización del empleo de círculos de altura astronómica

Por el General del Arma de Aviación JOSE M.ª AYMAT

Desde que Saint Hilaire, aprovechando la inspiración náutica de Summer, ideó el empleo del elemento del círculo de altura del astro observado en forma de recta tangente en el extremo del radio correspondiente a la estima, o punto en que aproximadamente creemos encontrarnos, su método de las que se llaman "rectas de altura", y siguen los anglosajones llamando de "línea de Summer", ha venido a tomar carácter de Método de Navegación astronómica casi universalmente exclusivo, compartido únicamente por la determinación de latitud por la Polar, que en sí mismo viene a ser realmente un caso, singularmente fácil, de recta de altura.

Sin embargo, la simplificación de los métodos de cálculo, estimulada, de modo especial, por la premura y la incomodidad material y moral que trae consigo la navegación aérea, ha venido a salirse de la premisa que hacía aceptable la sustitución de un arco de círculo por su tangente, cual es que la situación del punto de estima estaba muy próximo al punto de tangencia, condición que se cumplía dentro de los estrechos límites de las 15 ó 20 millas que un barco podía llegar a separarse de su presunta posición, llevada en la mar cuidadosamente por estima.

El vuelo, por su velocidad enormemente mayor y porque el viento puede soplar con fuerza y de direcciones insospechadas, hace que los errores de estima en dos o tres horas, solamente alcancen uno, y hasta el par de centenares de kilómetros.

La tabulación de los valores de altura y azimut, en función de tres variables: latitud, declinación y horario, consecuente el último de la longitud geográfica, obliga a tomar el argumento de ésta, como el de la latitud, por saltos de grado en grado, que en el valor de su mitad vienen a sumarse al error de estima.

El cómodo sistema de llevar calculados desde tierra los valores de la altura del astro, no sólo del Sol, la mayor parte de las veces único, acompañado otras de la Luna, durante el día, sino de otros astros durante la noche, para distintos puntos de la ruta, harto laborioso para varios de ellos; si ha de hacerse para cada uno una curva que comprenda varias horas, viene a simplificarse, al calcularlo en función del tiempo, de modo continuo, a lo largo de toda ella, pero, en este caso, para cada momento único referido a un punto singular de la ruta.

Si se acude al primer sistema de curvas de altura para puntos escalonados, la distancia entre ellos habrá de ser en seguida del orden de los varios centenares de kilómetros, y nuestra estima podrá alejarse de ellos en más de su mitad.

Si la ruta se ha jalonado en alturas calculadas para el astro a todo su largo, cualquier retraso en la hora de salida o variación de la de paso por los puntos de la ruta, ocasionados por circunstancias meteorológicas, originará desplazamientos en la estima a razón de 300, 400 ó más kilómetros por hora.

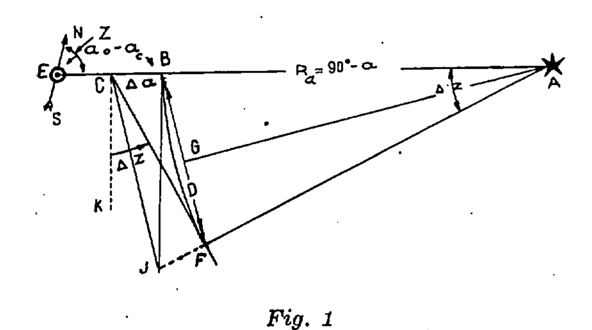


Fig. 1

Finalmente, la navegación polar aconseja, por las facilidades que reporta, el que se tome el propio Polo como estima para el cálculo de alturas y azimutes, que aquí vienen a ser, precisamente, la declinación y el horario en Greenwich del astro en cuestión. Y, claro está, ahora la distancia del punto de tangencia de la recta de altura puede alcanzar la longitud del radio del casquete esférico que consideremos como "región polar", es decir, del orden del millar largo de kilómetros.

Pudo en todas las hipótesis, hasta en la última, advertirse que no deben aprovecharse rectas de altura más allá del centenar de millas, ni astros cuya altura pase de 60°, limitando con ello las ventajas del cálculo previo de rutas, o en tiempo cubierto, la posible observación fugaz de astros por los claros que precisamente suelen aparecer en la región del Zenit; pero, la consideración del Polo como punto de estima hacía insobornable la cuantía considerable, fuera, muy lejos de tolerancia, de la distancia a nuestra auténtica posición estimada.

Ellsworth ideó para sus vuelos polares todo un sistema realmente genial de navegación, y hubo de considerar la necesidad de poder valerse del círculo de altura, que con su real curvatura es la línea de posición que se deduce de la altura observada de un astro, y ha publicado unas tablas en las que aparece el ángulo que forman las tangentes en el radio del punto singular, ahora el Polo, que tomamos como estima para calcularla, y en las proximidades del punto en que creemos encontrarnos, distancia entre ellos que viene a ser la cuerda del arco.

Llama Δ a (Δ *H* en inglés) incremento de altura al pasar de la tangente al arco, acercándonos al astro, y Δ *Z*, diferencia de azimut, al ángulo entre las tangentes, que es igual al de los radios que definen los azimutes. Son argumentos en la tabla, al menos tal como la conocimos por la tercera edición, 1943, de la Air Navigation de Weems, horizontalmente las distancias de 100 en 100 millas (náuticas, desde luego, no itinerarias) hasta 700, y verticalmente las alturas observadas, de 5 en 5°, desde los 10 hasta sólo 35°.

Aparte de la incomodidad que representa toda interpolación doble, encontramos muy limitada la altura tabulada, y aunque comprendemos la inconveniencia de observar por debajo de 10°, donde la refracción comete excesos de irregularidad, ni es aventurado bajar más, donde las fuerzas de inercia han de producir errores mayores, ni es cosa de contentarse con un 40 por 100 de la extensión de la bóveda celeste cuando bajando algo el límite inferior y aproximándose a alturas de los 70° se extiende a más del 80 por 100.

No se nos oculta la razón de la limitación de alturas a observar. Es la fuerte curvatura que va tomando el círculo, y que hace más trascendentes los errores de estima, valor de la distancia entre tangencias; pero, aparte de que cabe emplearlos sólo cuando ésta no sea muy grande, los errores no son tan importantes si se los compara con los propios de la observación aérea que difícilmente bajan de los 10'.

Tanto para evitar aquellos inconvenientes de interpolación como para extender la zona de aplicación de esta corrección, hemos trazado un monograma de puntos alineados que acompañamos, y vamos a dar una idea de su fundamento, que puede no coincidir con las hipótesis previas que sólo creemos adivinar que sirvieran a Ellsworth para el cálculo de su tabla, a la que, desde luego, en su más reducida amplitud vienen a adaptarse los nuestros.

Hay que sustituir (fig. 1.ª) la tangente *BJ* por la *FC*, cuyo trazado logramos determinando el punto *C*, que ha recibido en la navegación polar el nombre de "punto Ellsworth", en que corta la dirección *EA* del punto *E*, estima para el cálculo, que en su caso es el Polo, al astro *A*, y la dirección *CF*, ya no a 90° del azimut *EA*, sino aproximándola hacia el astro en

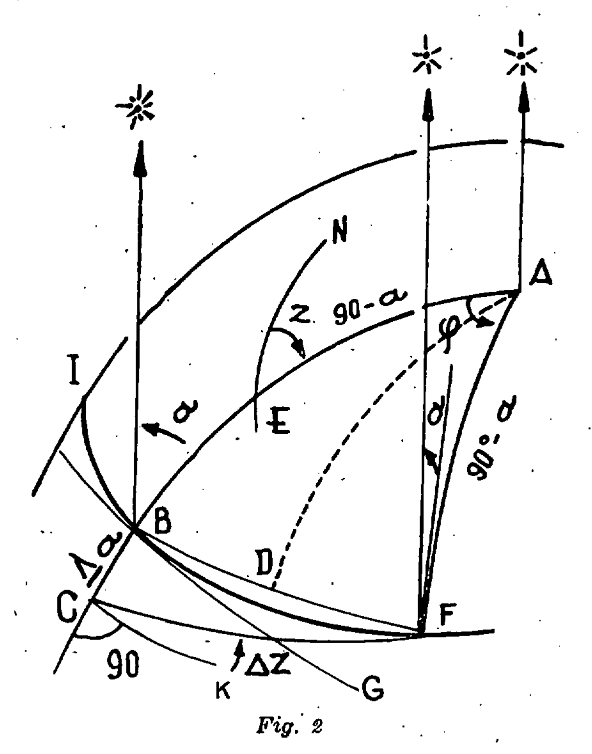


Fig. 2

un ángulo *KCF*, que llamamos ΔZ por ser igual a la diferencia de azimutes *BAF*.

Ya hemos visto que a la distancia *BC* la llamamos Δa, porque equivale a la diferencia de alturas con que observaríamos el astro desde *C* o desde todo el círculo *BF*, y de sentido *BC*, alejándose siempre del astro, cualquiera que sea la posición de *E*.

Tanto la curvatura con que aparezcan en los mapas, el arco del círculo de altura y el máximo, representante de las tangentes, como la no rigurosa escala con que vengan distancia y desplazamiento lineal de la tangente, dependen del sistema de representación de la Carta a emplear, y, por ello, hemos de considerar, con toda generalidad, la esfericidad del Globo.

Ahora *A* es el polo de iluminación del astro, la circunferencia IBF el círculo de altura de radio $90° - a$, correspondiente a los puntos *B*, extremo del radio *AE* del punto *E* de cálculo y del de verdadera estima *F*. *BG* y *FC* las tangentes, debiendo definirse la *CF* por la distancia $BC = \Delta a$, y el ángulo *KCF* que forma con la normal *CK* al radio *AC* fijado por el azimut *Z*.

En el triángulo rectángulo en *F*, *FAC*, se tiene

$$\cos \varphi = \frac{\operatorname{tg} AF}{\operatorname{tg} AC} = \frac{\operatorname{tg}(a - \Delta a)}{\operatorname{tg} a}$$

y

$$\cos FCA = \cos FA \operatorname{sen} \varphi$$

o

$$\operatorname{sen} \Delta Z = \operatorname{sen} a \operatorname{sen} \varphi.$$

El ángulo φ en el polo de iluminación *A*, es, en el triángulo rectángulo *DAF*,

$$\operatorname{sen} \frac{2}{\varphi} = \frac{\operatorname{sen} DF}{\operatorname{sen} AF} = \frac{\operatorname{sen} D/2}{\cos a}.$$

Del conjunto salen por su orden las fórmulas del cálculo:

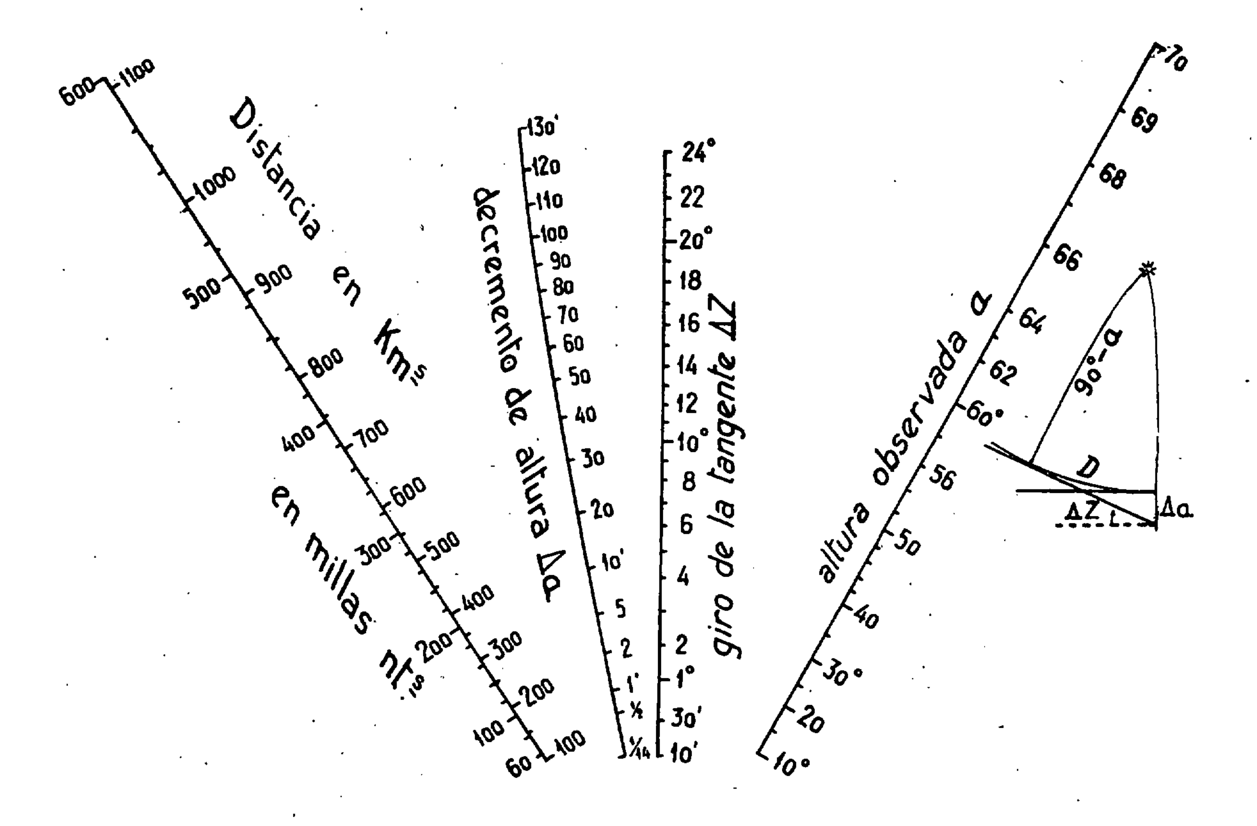
$$\sec a \,.\, \operatorname{sen} \frac{D}{2} = \operatorname{sen} \frac{\varphi}{2},$$

$$\operatorname{tg} a \,.\, \cos \varphi = \operatorname{tg}(a - \Delta a),$$

$$\operatorname{sen} a \,.\, \operatorname{sen} \varphi = \operatorname{sen} \Delta Z.$$

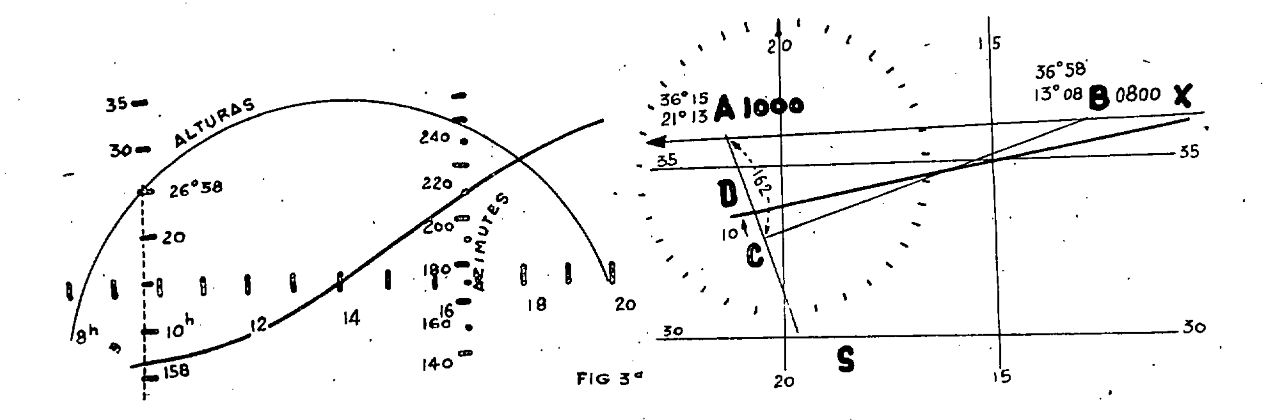
Con estos valores hemos construído el gráfico, que da las correcciones sobre una sola alineación de las graduaciones de distancia y altura observada, gracias a una discreta variación de los valores altos de la graduación de Δa, para remediar la falta de rigurosa proporcionalidad entre los valores de Δa y $\operatorname{tg} a$ dentro de la apreciación de los 5′ necesaria en navegación aérea.

Los límites de 100 kilómetros a 10° en la distancia y de 10 a 70 en la altura se han tomado, en su sentido superior, dentro de lo que no conviene sobrepasar, so riesgo de error considerable, por gran curvatura en el círculo de altura y de trascendencia en el error de distancia, y, respecto al inferior, por el escaso y despreciable valor de los resultados. Sin embargo, como cuando la altura es muy grande no se pueden despreciar, aún para el centenar de kilómetros, entonces se pueden tomar los valores, fáciles de calcular, doblando o duplicando las distancias y reduciendo en igual proporción el ΔZ y al cuarto, o céntimo, el Δa. Hasta los 40° se puede ampliar la distancia hasta los 1.600 kms., aplicando el mismo artificio con el divisor 2, como veremos luego al desarrollar el empleo del Spitzberg.

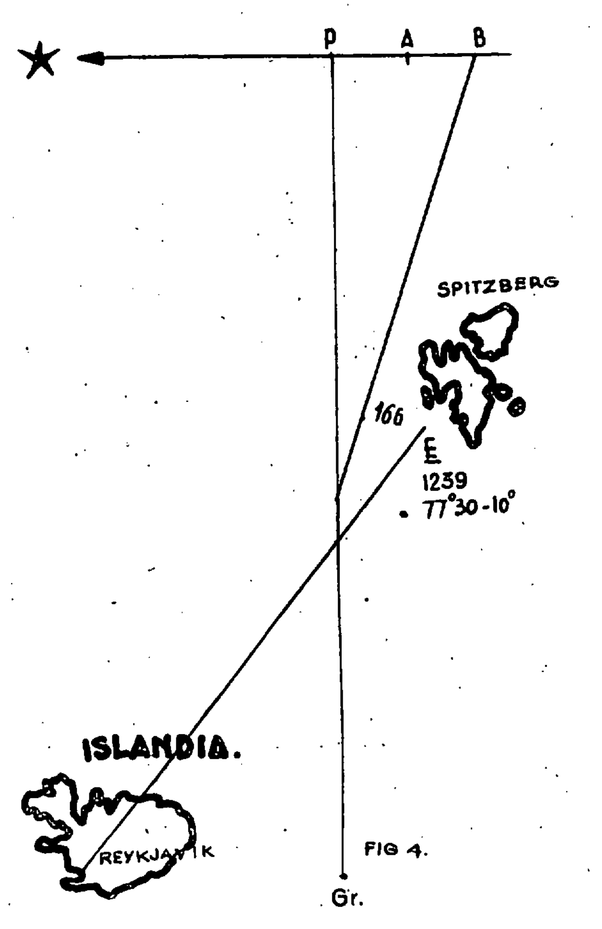


El día de Navidad de 1948 preparamos un vuelo de Sevilla (l = 37° 25 N, L 5° 02′ W Gr.) a la Habana (l = 23° 05 N, L = 62° 23 W), proponiéndonos salir a las seis de la mañana, hora oficial de Greenwich (5^h del reloj oficial), para llegar, a razón de unos 350 kilómetros por hora, 16^h después, guiándonos por el Sol. Con las declinaciones del Sol, variables de 23° 26 de partida a 23° 23 para media noche 25/26, se calculan las alturas y azimutes del Sol para trazar las curvas correspondientes a las horas de paso de puntos elegidos de hora en hora sobre la ruta que tienen el aire que indica la figura 3.

Debido a retrasos imprevistos, salimos a las ocho horas. Dos horas después, 10^h de Greenwich, debemos estar próximos al punto *B;* tomamos la altura del Sol, que resulta ser de 29° 40. El previsto para el cálculo, a esa hora, es el *A,* que nos dió azimut de 158° y 26° 58′ de altura. A escala mayor tomamos el punto *A,* y trazamos el azimut al Sol en dirección 158°, y en su dirección el segmento *AC* igual a 162 millas, que son los minutos de 3° 42 en que resultó superior (acercarse al astro) la altura observada 29° 40 sobre la calculada 26° 58′. Medimos en el mapa la distancia *CB,* que resulta ser de 354 millas ó 660 kilómetros. Con esa distancia y la altura observada entramos en el gráfico corrector, y hallamos $\Delta a = 10$ millas y $\Delta Z = 3°$. Tomamos *CD,* alejándonos del Sol 10′ por el punto *D,* un ángulo *ADX* = 93°, y *DX* resulta la recta de altura que viene a pasar por el SE. a unas 29 millas o 54 kilómetros del punto *B* de nuestra real estima, y corta nuestra ruta unos 126 kilómetros antes de *B,* y que representando una mengua excesiva de 63 kilómetros por hora en la prevista, indicará más bien una deriva de unos 50 kilómetros a la izquierda, que a los 700 recorridos viene a ser de sólo 4° y más explicable. Y es que la dirección 71°, que resulta para la tangente al círculo de altura, es para nuestro rumbo Oeste más línea de posición de deriva que de velocidad.



El 1 de enero de 1943, en vuelo de Reykjavik (Islandia), en demanda del Spitzberg, creemos encontrarnos en latitud 77° N. 20° E. de Greenwich, y a las 12^h 39, por un claro al W., logramos atisbar los caballos del Carro, identificar por su jinete Alcor, la estrella Mizar, de declinación boreal 55° 13′, y de ángulo sidéreo $(2\pi - AR) = 159°\ 35$, con altura de 53° 05, El azimut para el Polo se deduce de la hora sidérea o $H\gamma$ del momento en Greenwich, que da el Almanaque 290° 07′, que sumado al AS 159° 35, de Mizar, da 449° 42 ó $H = Z = 89°\ 42'$. Ese es el azimut a partir del Sur, y la altura los 55° 13′ de declinación de Mizar.



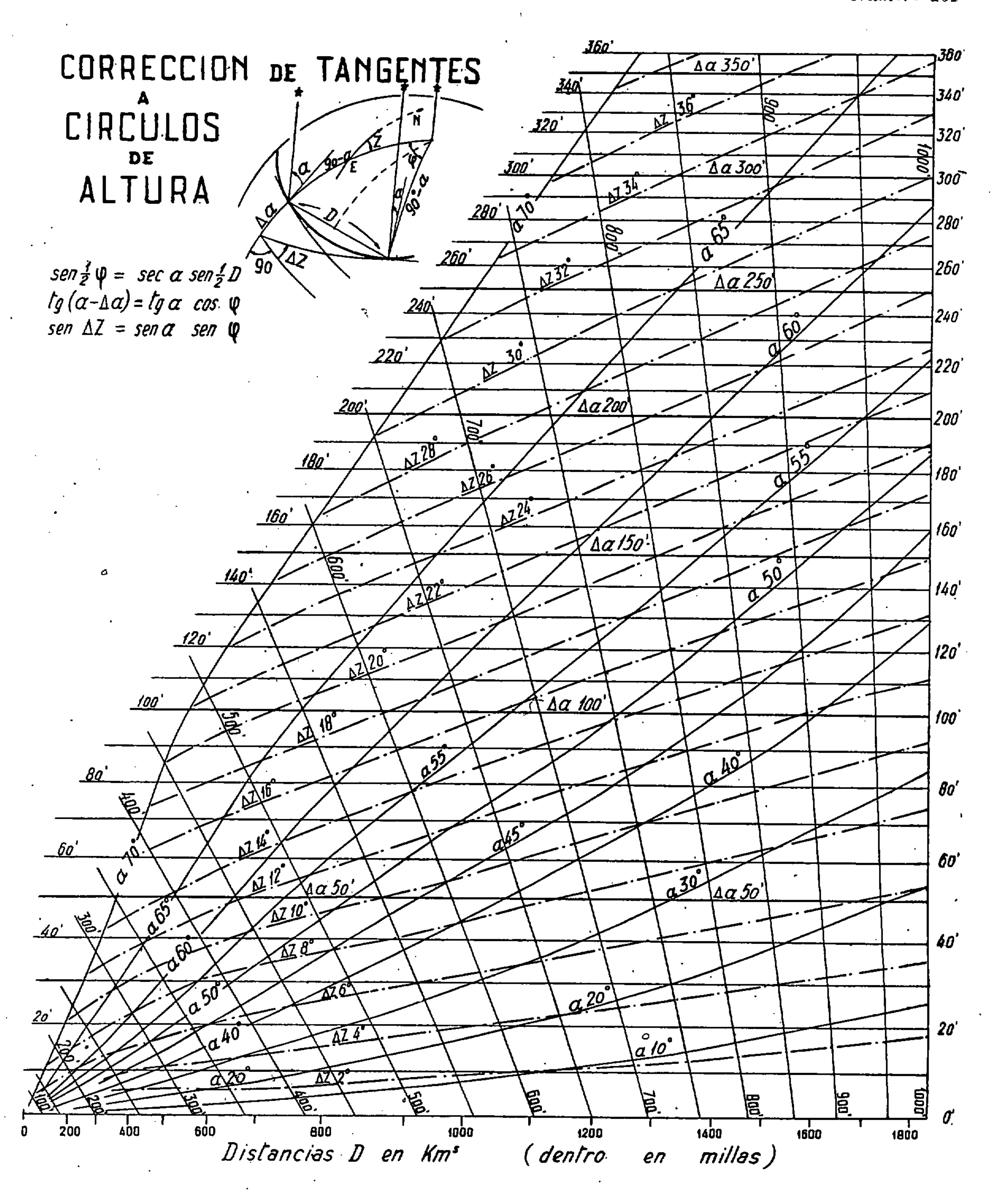
Como la observada 53° 05 es 2° 08′ = 128′, menor que la del Polo, tomaremos en PA las 128 millas hacia el Este, opuesto a la dirección del astro.

Este punto A dista de nuestra supuesta situación E 1.350 kilómetros. Alineamos en el gráfico 675 kms., mitad de los 1.350, a que no alcanza la escala, con la altura observada de 53°, y leemos $\Delta Z = 8°$ y $\Delta a = 27'$, cuyos doble y cuádruple son los valores $\Delta Z = 16°$ y $\Delta a' = 116'$ buscados.

Tomaremos AB en 116′, alejándonos de Mizar, y formando un ángulo Mizar $PBD = 90 - 16 = 74°$; trazamos la recta buscada de nuestra situación, que viene a pasar por D, a unos 166 kilómetros por el W. de nuestra supuesta estima.

Para quienes prefieran en vez de alineación de escalas, gráficos de redes de líneas cruzadas, que no requieren el empleo de la regla, hemos trazado otro gráfico, en el que se entra por abajo, con la distancia en millas o kilómetros, y se sube hacia la izquierda hasta cruzar la curva de altura, que son las de línea continua que suben hacia la derecha, o interpolando a ojo entre ellas.

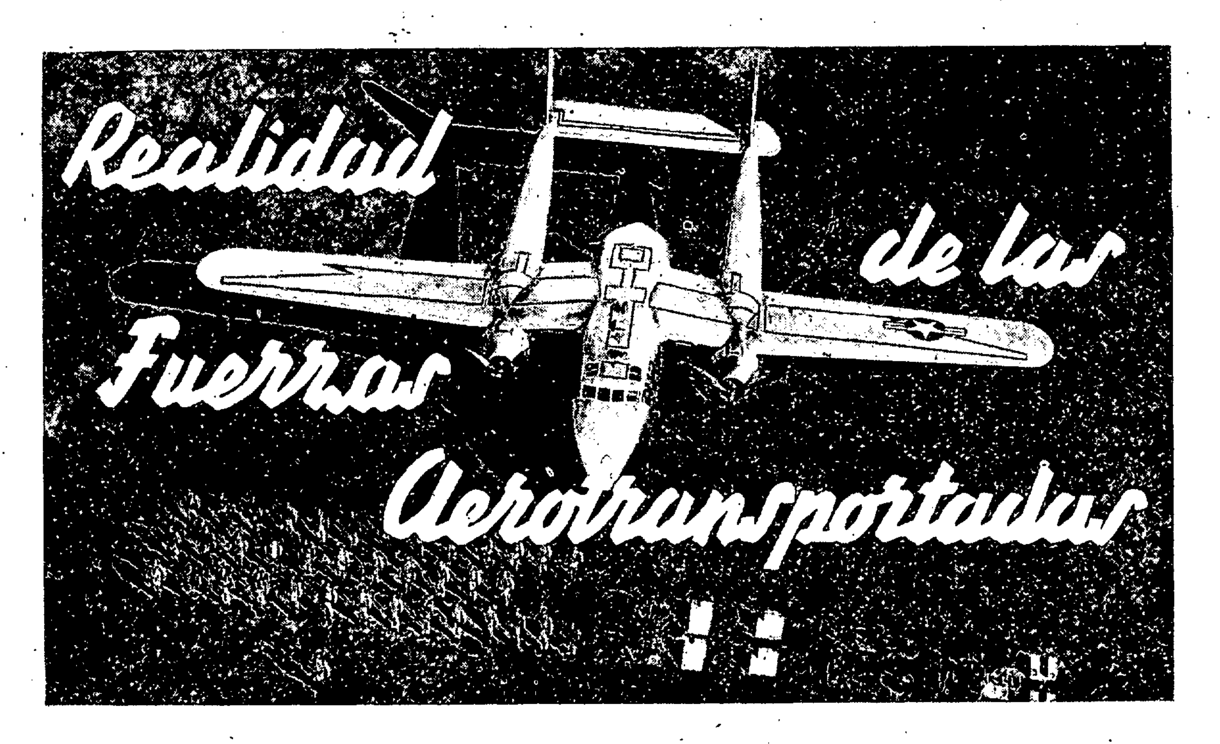
El punto así determinado da Δa entre las



horizontales, y ΔZ entre las curvas de punto y trazo.

Esta construcción que se adapta a la representación de dependencias de cualquier ley matemática o empírica ha permitido extender, sin error fundamental, las distancias hasta las 1.000′, más de 1.800 kilómetros.

Para valores pequeños que amontonan las líneas en el origen izquierdo debe emplearse la regla de doblar o decuplicar la distancia.



Por el Comandante del Arma de Aviación
JOSE RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Diplomado de E. M.

II

Como resumen de cuanto dijimos en mi anterior trabajo, del que éste es rigurosa continuación, podemos ya admitir y concretar en tres grupos las misiones de las Tropas aerotransportadas:

— Aquellas cuyo fin es político o perturbador (fuerzas especializadas).

— Las realizadas en el campo táctico en coordinación con las Fuerzas de tierra, cuyo avance aceleran (fuerzas no esencialmente especializadas).

— Las estratégicas en la total profundidad de la zona bélica enemiga, iniciando y resolviendo por sí campañas en teatros de operaciones que por limitaciones de espacio o tiempo sean prohibitivas para métodos clásicos (fuerzas de tierra transportables).

Utilizando en dichas misiones tres procedimientos de desembarco por vía aérea, en la asociación de los cuales cristaliza toda operación de envolvimiento vertical:

a) Paracaidistas,

b) Planeadores,

c) Transporte aéreo,

cuya dosificación como vehículo de fuerzas aerotransportadas estará en cada caso en relación con las características de la acción.

Respecto a los primeros, se les instruye, equipa y organiza para realizar operaciones en zonas que no son inmediatamente accesibles a otros medios, consistiendo las mismas en llevarlas a un punto de salto encima o cerca del objetivo, protegiéndolas en su ruta y satisfaciendo más tarde sus necesidades esenciales durante

todo el tiempo que la situación lo requiera. Son misiones propias:

— Conquista y mantenimiento de zonas de terreno adecuadas para el posterior aterrizaje de planeadores (Sicilia, Normandía).
— Conquista de puntos de paso de ríos, canales, desfiladeros, así como de "llaves de terreno" a la retaguardia de los sistemas defensivos; de playas o costas de desembarco, en combinación las últimas con fuerzas terrestres o navales (paso del Rhin, Catania).
— Constitución de cabezas de puente (Sicilia).
— Ataque en el interior de un perímetro defensivo fuertemente organizado (Eben-Emael).
— Ataque de diversión con respecto al objetivo principal.
— En cooperación con tropas blindadas y motorizadas (Holanda).
— Captura y conservación de aeródromos, bien para beneficio propio o para que no los pueda utilizar el enemigo (Noruega, Holanda).
— Impedir la retirada de formaciones enemigas (Corinto).
— Eventuales misiones de información.

Estas tropas paracaidistas, salvo en las misiones de carácter político o perturbador, en que intervienen solamente elementos aislados, pueden considerarse como la vanguardia de un envolvimiento vertical; como elemento más avanzado de las tropas aerotransportadas, que en un segundo escalón han de ensanchar y profundizar el área de combate establecida por aquéllas, para conseguir los objetivos tácticos o estratégicos que se les encomienden en relación a las fuerzas desembarcadas. Si aquéllas, pues, constituyen la vanguardia, estas últimas el grueso.

Para el desempeño de sus cometidos en el aspecto paracaidista, se organizan las fuerzas en Escuadras, Secciones, Compañías y Batallones, o Banderas en nuestro caso, cuyas características peculiares son audacia, espíritu de iniciativa, despreocupación logística y aptitud para resolver rápidamente situaciones casi nunca fáciles por medios siempre limitados. Nos releva esto de hablar de su selección y de su moral, constante preocupación del Mando, traducida en un espíritu ofensivo que lleve aparejado la voluntad de vencer a toda costa, como dependiente de la decisión y rapidez el éxito de la ejecución.

Para los efectos de identificación y fácil reunión de las unidades desembarcadas, los paracaidistas de las mismas son de colores diferentes, como por idéntico fin ocurre con los envases de los abastecimientos.

El salto puede realizarse individualmente o por grupos, pero en ambos casos, para su perfecta ejecución táctica, se requiere:

a) Lanzar el mayor número de paracaidistas en el menor tiempo posible.

b) Lanzarlos en la más reducida superficie y lugar preciso donde la lucha exige su presencia.

La primera condición—concentración de fuerzas—puede ser satisfecha proveyendo a los aviones de aparatos de lanzamiento especiales, o mejor, regulando convenientemente la llegada de aviones a la zona de desembarco. Los alemanes emplearon en Creta aviones cuyo fondo se abría, para lanzamiento simultáneo, consiguiendo con patrullas de "Ju-38" hasta 90 paracaidistas al mismo tiempo. Los americanos lo resuelven con el bimotor Fairchild "C-82", que constituyendo hoy día, con el "C-54", la "espina dorsal" del transporte militar, facilita el lanzamiento concentrado mediante dos puertas laterales y una escotilla suplementaria.

Vemos, pues—aunque ello sea anticiparse—, una de las características que deben reunir los aviones de transporte; enseñanza adquirida por los aliados cuando por primera vez se lanzan desde los "C-47" en el aeródromo tunecino de Bona, con tanta dispersión y bajas por lesiones, que sensiblemente acusaron su *falta de preparación*.

La segunda condición está ligada a la altura de lanzamiento, que cuando es grande, en evitación de la artillería antiaérea ligera, hacen ventajoso el paracaídas controlable para ser abierto sólo entre 120 y 150 metros, de modo que se está expuesto lo menos posible al fuego enemigo, además de la reducción, por otra parte, de la dispersión; mas hay ventajas que abonan el salto a poca altura, utilizando el paracaídas de apertura automática, que entre otras cosas permite el descenso en la zona conveniente, es más compacta la formación, y por observar la defensa enemiga a los paracaidistas bajo un pequeño ángulo, es más fácil su rápida ocultación, aun por pequeños accidentes del terreno.

Pero estos lanzamientos a baja cota tienen un límite; que cuando no ha sido respetado, como ocurrió en la campaña de Noruega, dan lugar a un crecido porcentaje de bajas. Posiblemente en esto, que no ha vuelto a repetirse, tuvo su influencia las condiciones meteorológicas (falta de visibilidad).

Realizado el lanzamiento, y según datos alemanes, la reunión de los paracaidistas de una Compañía se hacía de doce a quince minutos a partir desde el momento en que el primer hombre pisara tierra. La orientación del gran transporte y la técnica de construcción de grandes puertas y escotillas suplementarias reducen estas cifras.

La elección de terreno es de primordial importancia en la actuación de estas fuerzas; los campos cultivados, despejados y libres de líneas de conducción de energía eléctrica *son zonas ideales,* mas teniendo en cuenta que el descenso sobre bosques u otros obstáculos no son prohibitivos, e incluso puede resultar que el descenso en zonas fáciles, por su mayor defensa, originen más bajas que las producidas en zonas difíciles, donde por esta misma dificultad no sea esperada su acción, resulta de *interés el entrenamiento en terreno accidentado,* para en cada caso ponderar su elección.

Elegido el terreno, su extensión o área de aterrizaje vendrá definida según:

— Efectivos a lanzar.

— Formación de vuelo adoptada.

— Entrenamiento del personal.

Una buena marca sería concentrar efectivos de una Bandera en una zona de 200 por 300 metros lanzada en un tiempo de dos minutos.

Los americanos tienen estudiado el avituallamiento de estas fuerzas, una vez lanzadas, mediante lo que llaman "Unidades de abastecimiento", que siendo de varios tipos "típicas", "generales" y "especiales de abastecimiento" se diferencian en la carga que pueden llevar y calidad de la misma, con lo que mediante convenio establecido de colores, numeración y formato, se determina rápidamente el contenido de la citada carga y su especial aplicación. Ello ha sido consecuencia del volumen tomado por estas operaciones, que requieren una corriente ininterrumpida de abastecimientos, en la práctica, de dos clases: los suministros que, lanzados mediante paracaídas, se introducen en envases especiales, que a menudo no son lo suficientemente consistentes, y los lanzados sin aquél en una variedad de envases desarrollados a este propósito, que por lo general son de cañamazo rellenos de estopa.

Esta forma de abastecimiento se llegó ya en la última guerra a realizar por los americanos, no para reducidos grupos aislados, sino para Divisiones enteras—concretamente la 101 División aerotransportada—, que en diciembre del 44, y en el marco de Bastogne, tuvo que combatir en la retaguardia enemiga para desarticular la ofensiva de Von Rundstent, siendo su único cordón umbilical el abastecimiento por aire. El mismo recurso utilizaron los alemanes en Staraya (Rusia) durante el invierno del 41-42, y lo que es todavía más aleccionador, los ochenta y cinco días que cinco Divisiones británicas e hindúes hubo que abastecer por aire en las llanuras de Imphal.

No deja ello de tener su importancia, como factor a introducir en la táctica y estrategia, sobre todo aliviada esta última de la preocupación que para el Mando tiene que suponer la protección de largas líneas de comunicaciones terrestres, que, como conclusión de lo anterior, para el futuro, hemos de pensar no se ha de depender en tan extrema medida de las mismas.

Sin embargo, hay servidumbres en el abastecimiento aéreo en estas condiciones; el avión entonces generalmente utilizado, "C-47", no obstante su mayor posibilidad, se limitaba a transportar diez bultos para reducir la dispersión. Seis de éstos se llevaban sujetos debajo del avión para lanzamiento simultáneo, en tanto que los cuatro restantes se lanzaban desde el interior, por lo que se requerían 300 aviones que distribuyesen las 300 toneladas que necesitaba una División; si la zona hubiese sido mayor, careciendo de importancia la dispersión, el mismo avión, con la totalidad de su posibilidad de carga, habría reducido a 75 el número de los necesarios.

Y si contamos con el C-82 "Fairchild Packet", de carga útil cinco toneladas, se podría realizar dicho abastecimiento con 40 aviones solamente, y no hablemos si disponemos del "XC-97", versión para carga del "B-29", que con posibilidad de transportar 42.000 libras a 770 millas ó 17.000 a 3.500, resuelven el problema de abastecimiento diario de una División aerotransportada, aun para enormes distancias con escasísimos aviones, lo que entra dentro de las posibilidades de cualquier nación aeronáutica.

Todavía podríamos extender más este estudio si hiciésemos intervenir en el mismo el tipo "C-99", versión transporte del "B-36", que con sus 45 toneladas de carga haría facilísimo el abastecimiento con pocas unidades, mas la consideración de que por ser tan excesivamente pesado sólo contados aeródromos podrían recibirlo, nos hace excluir este tipo experimental, al que no auguramos por este hecho gran porvenir, como parece confirmarlo el interés que se presta hoy día a aparatos menos pesados, más flexibles y de mejor empleo táctico, ("C-119"), a los que se piensa adaptar un tren de aterrizaje tipo oruga, que permita un alivio de aquella servidumbre de aeródromos y reducir la presión de las ruedas de cuatro a diez veces.

El problema, pues, no es de aviones, sino que nace de la gran cantidad de paracaídas que para este sistema hacen falta; no es insoluble, puesto que lo hemos visto factible en la última contienda. Ahora bien; comprendemos que este metodo exclusivamente paracaidista no sea sino accidental, por lo menos para crecidos efectivos, dado que el planeador o el avión le superan con ventaja y menos limitaciones, máxime con las mejoras técnicas, que en los mismos han dado lugar a que se hable con cierta verosimilitud de la desaparición de los paracaidistas.

En aquel orden de ideas, con el tipo de planeador americano, tan conocido, CG-4A, hubiesen sido precisos 200 para el abastecimiento de esta División aerotransportada de que tratamos; en cambio, con el también conocido CG-10A sólo se requerirían 50, y todavía muchos menos con el CG-13A y el actualmente en proyecto CG-18A "Avitruc", como planeador de asalto, metálico, dotado de una rampa de carga y tren triciclo para llevar 3.500 kilogramos y 30 soldados.

Es, pues, capaz y excelente medio, que permite:

— La sorpresa al ser soltado varios kilómetros antes, descendiendo en silencio.

— Libertad en la elección del punto de llegada, dentro de ciertos límites.

— No existe dispersión del personal.

— No exige personal especialmente instruído, excepción del piloto.

— No exige aeródromos para su aterrizaje, sólo espacios reducidos.

— Gran capacidad de personal o material.

— Posibilidad de aumentar la capacidad anterior con remolque de varios planeadores por el mismo avión.

— Construcción barata y rápida.

— Facilidad de conservación y reparación.

— Actualmente recuperable.

— Puede cargar con antelación y dispuesto a ser remolcado sin más inversión de tiempo que el de su amarre.

El avión de transporte, tercer medio utilizado, debe tener y permitir:

— Llevar con comodidad la mayor cantidad posible de paracaidistas o material.

— Suficiente autonomía.

— Gran velocidad, que redunde, además, en seguridad contra el fuego antiaéreo.

— Gran margen de velocidades, para evitar la conmoción al salto.

— Dispositivo de aceleración para despegues y deceleración para aterrizajes que permitan utilizar aeródromos reducidos.

— Instrumentos de navegación y dispositivos radio para localizar zona de aterrizaje.

— Mínima velocidad de aterrizaje, para aprovechamiento de cualquier aeródromo y con trenes anchos de tipo oruga.

— Adecuadas dimensiones y situación de puertas.

— Rampas de carga y descarga del material.

— Dotados de proyectores mecánicos para el lanzamiento de cargas de abastecimiento.

— Dispositivo perfeccionado de control para manejo, entrega y afianzamiento de la carga.

— Cables para la conexión de enganches de apertura automática.

En realidad, la meta ideal sería conseguir un avión que pueda transportar toda clase de material, que caiga dentro de las posibilidades impuestas por la relación peso-autonomía; extremos que siempre hay que hacer conciliables. Actualmente se estudia lo que llaman "pods" (compartimientos de carga destacables), que tendrán la singular ventaja de que no será preciso invertir tiempo en cargar el avión, porque ya estos "pods" listos esperarán solamente el momento de ser enganchados a modo de un remolque de camión.

En resumen; que por un procedimiento se necesitan grandes cantidades de paracaídas,

para evitar los cuales, si se toma tierra, se deben construir pistas avanzadas, que, si el clima es extremo, exigen grandes obras, implica un gran consumo de gasolina y mucho material de reserva; mas, no obstante lo cual, sigue siendo el abastecimiento aéreo la solución táctica del problema logístico. Constituye el único medio seguro de apoyar una situación que cambia con rapidez en cualquier clase de terreno. Es el único medio posible de apoyar una extensa campaña en la selva. Vence los obstáculos de carreteras intransitables, ríos sin puentes; hace innecesario mantener y proteger largas líneas de comunicación, y hace factibles maniobras tácticas estratégicas que de otro modo no se habrían podido realizar.

ORGANIZACIÓN.

Hay organizaciones que cuentan con la escuadra como unidad elemental de empleo; en la americana se parte del grupo de combate análogo al pelotón nuestro, y que, por la integración de dos a los que coordinar, constituye la Sección apta para misiones de mayor entidad, y base esta última para constituir la Compañía—P. M. y tres Secciones—, que dispone de rudimentarios órganos de enlace y mando, más un cañón anticarro y antiaéreo, con el que refuerza sus unidades subordinadas, a las que no marcará cometidos muy concretos, sino directivas sobre los mismos, para no coartar su iniciativa cuando la situación—cosa fácil—pueda ser distinta de la prevista.

El Batallón o Bandera que resulta en una organización ternaria de coordinar tres Compañías, dispone como unidad táctica fundamental de medios para actuar por el fuego y movimiento, mediante una base de fuegos y elementales órganos de enlace, exploración y transmisiones, que una P. M. "conserva en la mano" o los distribuye entre las Compañías.

Es frecuente ver la supresión de la unidad Regimiento, dependiendo entonces los batallones de la Brigada, unidad táctica superior, integrada por tres de aquéllos; aunque recordamos que en la operación de Arnheim intervino en la segunda fase un Regimiento polaco; cuestión, por tanto, de nombre, que no afecta a la organización.

Y, por último, como unidad de maniobra disponemos de la División, que, en síntesis, puede estar constituída por tres brigadas a tres batallones: la primera, paracaidistas, y el resto, sin especializar, que con dos baterías de campaña, una antiaérea, y los servicios auxiliares, elevan los efectivos a poco más de 6.500 hombres.

Sin embargo, con estos efectivos no es un secreto para nadie que estas Grandes Unidades no pueden realizar y sostener un esfuerzo ofensivo, por falta de movilidad táctica, de armamento pesado—artillería superior a 105 mm.—y, sobre todo, de carros. Por ello, a medida que se progresa en la aviación de transporte, se perfila la tendencia americana a revisar la plantilla de la División aerotransportada, cuyos efectivos y potencia de fuego han aumentado, y modernizado la División de Infantería normal con vistas a su transporte por vía aérea, que, en cierto modo, se correspondería con dos fórmulas divisionarias distintas: una, con gran número de carros, que sería la acorazada terrestre, y otra destinada al acompañamiento de estas primeras, y que pudiera llamarse División Motorizada Aerotransportada.

Indudablemente, cuando este binomio se consiga se habrá llegado a la madurez de estas fuerzas, y ello, en nuestra opinión, se conseguirá coordinando los esfuerzos de Aviación y Ejército de Tierra: aquél, facilitando aviones pesados que con dispositivos técnicos adecuados—tren oruga, etc.—se adapten, no sólo a las necesidades estratégicas, sino también tácticas, y éste último, ir a su encuentro, empleando material más ligero y de menor volumen.

En cuanto a su funcionamiento, así como estas Grandes Unidades no tienen, respecto a su concentración, limitaciones en espacio y tiempo en su empleo específico en operaciones terrestres, la definida capacidad de los aviones, la no abundante disponibilidad de los mismos y la necesidad de asegurarse previamente una zona de dominio en el suelo, han impuesto hasta ahora la concentración por escalones, cuyo esquema puede ser el siguiente:

— Los paracaidistas contornean y aislan la zona a atacar.
— Las fuerzas llegadas en planeadores ensanchan y conquistan su interior.
— Las fuerzas aerotransportadas del grueso irradiarían hacia el exterior de la cabeza de desembarco asegurada.

De acuerdo con lo que hemos dicho antes, el criterio americano en este aspecto es constituir, para el cumplimiento de una misión específica, lo que llama "agrupación de combate aerotrans-

portado"; organización compuesta de fuerzas aerotransportables, es decir, tropas de tierra instruídas y equipadas para llevarlas al combate por vía aérea, y fuerzas de transporte aéreo, que son, en cambio, fuerzas aéreas especialmente organizadas, instruídas y dotadas para transportar a la lucha fuerzas de tierra, equipos y abastecimientos.

Estas unidades aerotransportadas y de transporte aéreo son, por lo menos, fuerzas de Mando superior, de teatro de operaciones, fuerzas estratégicas, iniciándose los planes para su empleo en el organismo encargado de coordinar la acción de las fuerzas de Aire, Mar y Tierra, facultad que no puede ser delegada a escalones inferiores por imposibilidad de otro modo de asegurar una necesaria coordinación.

Es decir, que estarán normalmente bajo el mando directo del jefe del teatro de operaciones hasta que, desembarcadas en el lugar elegido, pasen a depender, como otras fuerzas terrestres más, del jefe de aquel frente; mas no es éste el caso de las de transporte, que, en forma estas últimas de Jefaturas o Comandancias de esta clase de aviación, hemos visto centralizadas y adscritas al jefe de teatro, como forma cristalizada de todos los ensayos que se realizaron durante la guerra. Los alemanes centralizaron al principio su aviación de transporte en un solo escalón, que posteriormente descendió a diferentes mandos, sin criterio unificador, en ocasión de que Stalingrado mostrase la conveniencia de organizar Jefaturas de Transporte afectas a escalones tácticos y estratégicos importantes, aunque en dependencia de un Mando único, dado que la concentración de 300 aviones en un solo aeródromo por aquel entonces no fuese capaz de abastecer al 6.° Ejército de Von Paulus, sitiado en aquella ya célebre ciudad, sino con ocho toneladas, en lugar de las 300 diarias necesarias, que, al parecer, no permitió aquel mismo embotellamiento.

El comienzo, pues, de la campaña rusa, hizo ver al Estado Mayor Central alemán la necesidad de Estados Mayores especiales para manejar la aviación de transporte de los teatros de algún relieve, dependientes aquéllos, a su vez, de una Jefatura Central, responsable esta última, para una mayor flexibilidad, solamente entre los citados teatros y el interior de Alemania. Los americanos, al tomar incremento su aviación de transporte, organizaron varias Comandancias para el manejo de esta aviación, en cuya trayectoria fueron seguidos por los ingleses, que en mayo del 43 agrupan todas sus unidades bajo un solo mando, que de hecho delega en aquellas Jefaturas, destacadas en los diferentes teatros, de antemano preparadas para recibir mayores efectivos cuando la situación o el plan general de operaciones lo requiriese, gracias a los absorbidos servicios que balizaban las rutas, dotadas de medios para un funcionamiento seguro y regular de las mismas.

En resumen: que la aviación de transporte, desconocida como entidad por los beligerantes antes de su entrada en el conflicto, se había convertido ya para 1943 en una rama especial del Arma Aérea, en la que se perfilaban cuatro conceptos:

a) Necesidad de la creación de Jefaturas destacadas en posibles teatros, para el más fácil y eficiente manejo de la aviación de transporte.

b) Dada la gran distancia que separa normalmente la zona del interior de los distintos escenarios de guerra, y de éstos entre sí, organizar una extensa y bien dotada red de rutas aéreas que permitiese los movimientos estratégicos; incumbencia y centralización del Mando Unico de Transportes.

c) Vincular en las que hemos denominado Jefaturas de teatro las misiones propias de la aviación de transporte, dentro de su demarcación.

d) Para máximo rendimiento, uniformar las redes que han de unir la metrópoli con los teatros, así como las redes de todos los mismos.

Estas ideas básicas son las recogidas actualmente por el M. A. T. S., que, como organización de transportes aéreos recientemente creada, ha absorbido, por otra parte, distintos servicios —Transmisiones, Meteorología, Salvamento y de Vuelo, entre otros—, única forma de que, al ser colocados directamente bajo el Mando de Transporte, pueda ser éste responsable del manejo, regularidad y seguridad en sus rutas.

Siguiendo adelante, diremos que las operaciones con estas fuerzas deben figurar en el plan general de operaciones. No puede resultar eficaz una operación de esta índole superpuesta o como apéndice de un plan general ya en ejecución, como no sea ante una actuación imprevista y requerida para salvar una situación crítica, a la que también se presta, como Eisen-

hower nos puso de manifiesto en la inesperada ofensiva alemana de las Ardenas.

En proporción, pues, con los objetivos más ambiciosos en el campo estratégico, los proyectos de operaciones deben realizarse con tiempo para una cuidadosa y metódica preparación, uno de cuyos preliminares es la instrucción conjunta y ensayos de unidades de transporte, fuerzas aerotransportadas y fuerzas aéreas de apoyo. Descarta esto, pues, la opinión generalizada de que serían un magnífico recurso de emergencia, dada la imposibilidad de improvisar específicas misiones, cuyos preparativos son tan laboriosos.

MISIONES DE LAS FUERZAS DE TRANSPORTE.

Mencionadas antes las misiones de las tropas aerotransportadas, de las que no podemos excluir el forzar al enemigo a desplegar en su retaguardia unidades para su defensa contra desembarcos aéreos, hemos de fijar las correspondientes al transporte aéreo, que en definitiva podrían ser:

— Situar en el espacio de la acción, mediante aviones y planeadores, las fuerzas previstas.
— Abastecer con continuidad a dichas fuerzas en acciones independientes y hasta su relevo o aprovisionamiento por otros medios en acciones tácticas (Creta, Arnheim).
— Cuantas funciones de abastecimiento y evacuación de fuerzas terrestres empeñadas en combate se necesiten (Stalingrado, Bastogne).

En esta clase de operaciones intervienen también unidades de reconocimiento, como medio de obtener una información *completa y continua* del terreno de salto, así como de las instalaciones y fuerzas que de modo inmediato puedan oponerse. Y en íntimo contacto con aquéllas actúa la aviación de apoyo, tratando, en definitiva, de:

— Conquistar y mantener la superioridad aérea a lo largo de la ruta y en el objetivo.
— Neutralizar la artillería antiaérea y demás resistencias localizadas en la zona de lanzamiento momentos antes de la llegada de fuerzas paracaidistas.
— Proteger el desembarco atacando los blancos en tierra y fuerzas aéreas enemigas, recibiendo las peticiones mediante convenidas señales.
— Excepcionalmente, abastecer a las tropas terrestres empeñadas, cuando la situación haga prohibitivo el empleo de aviones de transporte.

EMPLEO.

Después de estas consideraciones, veamos escalonadamente el aspecto ejecutivo de una operación aerotransportada realizada en el campo estratégico por la unidad de maniobra, la División, en dependencia directa del jefe de teatro de operaciones, vinculado en nuestro caso concreto en el Mando Supremo.

Correspondiéndose con la directiva que dicho Mando dará a la División, saldrán las órdenes para el núcleo paracaidistas y brigadas aerotransportadas subordinadas, que con cierta flexibilidad perfilará sus misiones en cuanto a la fase más imprecisa de su actuación en tierra, y serán, por el contrario, más rígidas en espacio y tiempo en su actuación hasta ese momento, dado que la más estrecha coordinación así lo requiere. Este Mando se asegurará el éxito mediante uno de los principios de empleo: la sorpresa, cuya observancia tanto beneficia a aquél, siendo previo:

— Un minucioso estudio de la acción.
— Secreto en los preparativos.

Y en escalones superiores, además de esto, mediante:

— Adecuadas medidas de ejecución del transporte.
— Acertada dosificación y empleo de la aviación de apoyo.
— Fundamental el Mando único.

Se trata, por consiguiente, de una operación combinada, recayendo el peso principal sobre las fuerzas aéreas en su fase inicial y sobre las tropas en su fase final.

Vemos, pues, que es preciso mover una gran masa de aviones con extremas medidas de discreción, evitando, a ser posible, sea descubierta la fase de concentración de los mismos, que, ciertamente, exige gran habilidad en los coordinadores logísticos, a cuyo fin han de esmerarse, como hemos dicho antes, en evitar el paso por encima de las poblaciones; realizar la concentración en el último momento y fraccionadamente, sobre todo durante las horas nocturnas;

volando a muy baja cota; y elección, por último, de varias bases compatibles con la misión.

Por otra parte, en la fase previa, el Mando aéreo ha de preocuparse en disponer:

— De la suficiente superioridad aérea.
— Condiciones meteorológicas favorables.
— De aviación suficiente para el transporte y posterior suministro a las fuerzas considerado necesarias para llevar a cabo la misión.
— Instalaciones adecuadas en las bases de partida y zonas de aterrizaje convenientes en la proximidad de los objetivos.
— Señalar los objetivos en proporción a las posibilidades de las tropas que intervienen.
— Tiempo suficiente para la coordinación cuidadosa del plan de operaciones y realización de la instrucción especial que requiera la operación proyectada; instrucción que se atenúa para las unidades experimentadas.
— Información detallada del enemigo.
— Disponer de enlace eficiente durante el desarrollo de la operación.

Como hemos dicho, es el Mando Superior, sea de teatro o no, el que emplea estas tropas, precisa los fines que deben alcanzarse y fija los límites de tiempo entre los cuales tienen que lograrse; mas como no siempre será aéreo, escuchará, como es natural, a sus asesores—Mando aéreo—sobre ya más *detallada zona de lanzamiento, medios a emplear, condiciones de ejecución* y, en general, sobre cuanto se ha dicho es objeto de la fase previa de aquél.

Aquel Mando, como de su competencia, fijará:

— Plan general de la operación (en el que se consideran incluídos Marina y Tierra, si hay lugar).
— Misión que corresponde a la fuerza aerotransportada.
— Unidades aéreas participantes en la operación.
— Bases de partida (para unidades de Aire y Tierra).
— Período de tiempo durante el cual las fuerzas aerotransportadas permanecerán aisladas.

Esta directiva tendrá como destinatarios los jefes de las fuerzas de Aire y aerotransportadas, así como las de Marina y Tierra, si interviniesen. De este modo, el jefe de la División aerotransportada, que conoce su misión, en oportuno acuerdo con las fuerzas aéreas que han de apoyarle y con las unidades terrestres (cuando de una operación de cooperación se trate), aun cuando su mayor responsabilidad sea el final durante su acción en tierra, estudiará dicha acción en sus más pequeños detalles y teniendo en cuenta, cómo siempre, la *misión y situación*, o, lo que es lo mismo, determinar los fines que deben lograrse y las posibilidades de reacción del enemigo, basadas en la información.

No existe duda de que las operaciones a realizar con estas fuerzas exigen *más amplia, más contrastada* y *más rigurosa información* que las tropas normales; pero este reconocimiento no debe realizarse sobre el limitado espacio de la previsible acción, dado que el enemigo, apercibido, reaccionaría, aumentando la densidad de sus medios defensivos, sino en una mayor amplitud, que *no permita identificar* la verdadera misión, aunque ello entrañe superior desgaste de material.

En orden a la información necesaria a las unidades subordinadas, con prioridad la paracaidista, por actuar normalmente la primera, interesa tomar medidas en orden a conocer:

— Naturaleza del terreno en la zona de lanzamiento.
— Situación enemiga en esa zona.
— Predicción meteorológica—de modo inmediato—, y, con anticipación, estudio meteorológico de la zona y vientos dominantes.
— Fotografías verticales del marco de la acción, obtenidas a 1.000 y 3.000 metros, aproximadamente.
— Fotografías oblicuas en las probables direcciones de aproximación.

Con esta básica información anterior se está en condiciones de estudiar los distintos aspectos del reconocimiento que podríamos llamar técnico:

— Detallada arborización, edificaciones, depresiones, o, por el contrario, cotas que puedan facilitar o entorpecer la acción.
— Dimensiones de zonas aptas para el aterrizaje, permitiendo prever su capacidad de acomodación para los planeadores y volumen admitido de los mismos.

— Definir lo que vaya a ser el campo de aterrizaje, cabeza de desembarco y área de desembarco.

Y reconocimiento táctico:

— Establecer un plan previo que esquemáticamente refleje las condiciones en que debe asentarse la defensa del terreno, distribución de la tropa y, por último, armamento más adecuado.

— Prever las circunstancias en que el adversario podrá reaccionar, lo mismo durante el desembarco que después de él; efectivos que puede poner en acción, medios de defensa, así como comunicaciones de que dispone para la movilización de sus reservas.

Simultáneamente el Jefe de la Aviación de transporte habrá recibido su correspondiente orden de misión, orientando su estudio a determinar:

— Cálculo de los aviones necesarios para la operación, para el abastecimiento y estimación de las pérdidas previsibles, con objeto de proveer a su reposición, que evite entorpecimientos en la acción.

— Estudiar los aeródromos disponibles, los considerados necesarios, y exigencia de los mismos en cuanto a naturaleza y longitud de pistas, instalaciones, etc.

— Elección de los itinerarios de ida y regreso.

— Elegir dentro de la zona marcada por el Jefe del teatro de operaciones, y de acuerdo con el de las fuerzas aerotransportadas que ha de influenciar su criterio—puesto que en definitiva es a quien inmediatamente interesa—el sector concreto de lanzamiento, tanto de los paracaidistas como de los planeadores.

— Establecer acuerdo con la caza para su protección, con la Aviación de apoyo directo, con la artillería antiaérea en las rutas, medidas de diversión antirradar, etc.

— Prever la cartografía necesaria.

— Estudiar el plan de vuelo, el plan de abastecimiento y el plan de evacuación.

Indudablemente esta actuación puede ser modificada por la correspondiente a las fuerzas transportadas, a la que tiene que amoldarse, para lo que es preciso conferencias personales con el Jefe de las mismas, de las que resulte el detalle ya concreto para las órdenes. De acuerdo, pues, con dicho Jefe de las fuerzas aerotransportadas:

— Determina ya concretamente la zona de salto, como antes hemos dicho, la formación de los aviones, el orden en que se ha de realizar el transporte, horario al que ha de sujetarse, campos de emergencia en el trayecto, estipularán, para cada unidad, el tiempo de que pueden disponer para desembarcar y dejar libre el campo para la unidad siguiente, se fijarán itinerarios, aeródromos de evacuación, y, por último, determinarán cuáles son, entre los disponibles, los aeródromos elegidos y efectivos en los mismos, para que el Jefe de las tropas, de común acuerdo, tome con tiempo sus disposiciones para concentrarse en zonas próximas a los citados aeródromos; como obligación bilateral se designarán Oficiales de enlace.

Como complemento de todo es preciso que se organice *un entrenamiento en común*, suavizar los detalles de acomodación, así como ensayar la operación a efectuar en escenario parecido al en que se va a actuar. Es conveniente preparar para las unidades subordinadas, tomando como base fotografías y la cartografía existente, una reproducción en el cajón de arena del terreno de aterrizaje. La experiencia ha demostrado que es un medio excepcionalmente valioso dar las órdenes a Unidades inferiores en dicho cajón de arena, ya que los que carecen de imaginación para apreciar la representación de planos se acuerdan perfectamente con este fácil recurso de las características del terreno e intervención concreta de los mismos en aquél.

El visor "Norden" de bombardeo

Por el Teniente Coronel del Arma de Aviación ARTURO MONTEL
Diplomado de E. M.

Una supremacía técnica sobre el contrario no es suficiente para lograr la victoria, pero es indudable que contribuye extraordinariamente a facilitarla.

En la última contienda la perfección alcanzada por la técnica norteamericana, en unión de su elevado potencial industrial, fueron factores que permitieron a sus fuerzas aéreas llevar a cabo determinadas misiones, que habrían sido completamente irrealizables de no contar con ellos, por grandes que hubiesen sido la moral de aquéllas y perfecta su instrucción. Uno de los frutos más interesantes de la técnica, en lo concerniente al bombardero, fué el visor "Norden", que al ser utilizado en los célebres aviones "Fortalezas volantes" dió lugar a un binomio, cuya influencia en el bombardeo diurno y en el predominio del papel que la Aviación desempeñó en la guerra, sólo es comparable a la del no menos famoso binomio Oboe-Mosquito, en lo referente al bombardeo nocturno.

Hasta el año 1945 la existencia y técnica de este visor se mantuvo en el más absoluto secreto, llegando al extremo de tenerlos custodiados por guardias especiales hasta el momento de despegue del avión, no pudiendo el observador quitarle la funda mientras el avión no estuviese en el aire, y exigiéndoles juramento de que lo defenderían incluso a costa de su vida.

La descripción que exponemos a continuación sobre su constitución y funcionamiento en modo alguno puede considerarse como completa, dado que, para que así fuese, sería necesario disponer de más espacio. Sin embargo, confiamos alcanzar la suficiente para dar una clara visión de este instrumento y poder fundamentar las enormes ventajas que tiene sobre cualquiera de los divulgados o conocidos hasta ahora.

Introducción.

Existen cuatro modelos muy semejantes: Los M-4 y M-6, que utilizan corriente de 12 voltios, mientras que los M-7 y M-9 la de 24 voltios, por ser el voltaje empleado en las instalaciones de los tipos más modernos de aviones.

Se compone de dos cuerpos: uno *superior,* que constituye propiamente el visor, e integrado por: un sistema óptico, el sistema de estabilización en la vertical del anterior, el calculador del ángulo de tiro y el disparador automático; el cuerpo *inferior,* en resumen, no es más que el soporte del anterior para estabilizarlo aproximadamente en la vertical, con un sistema de estabilización de dirección y una central de mando del piloto automático del avión.

Sacrificamos la explicación detallada del segundo cuerpo en beneficio de una mayor extensión en la del primero, ya que éste constituye, en realidad, la parte fundamental, y, además, porque la cuestión del piloto automático ha sido motivo de múltiples artículos en esta misma revista. Pero antes de entrar en el detalle de su constitución, creemos oportuno recordar las ideas fundamentales y nomenclatura del bombardeo, considerando primero el problema del alcance y luego el de dirección.

El problema del alcance.

Como es sabido, si un avión deja caer una bomba desde un punto *O* (fig. 1.ª), ésta recorre en su caída una trayectoria parabólica que recibe el nombre de *trayectoria absoluta,* y que se determina a los fines de los cálculos de tiro por la *línea de tiro OB.* Si el recorrido de la bomba en su caída se refiere al avión supuesto fijo, entonces se considera la *trayectoria relativa* definida por la recta *CB.* Sabemos también que la bomba se retrasa con respecto al avión a consecuencia de la resistencia del aire, y que ejercita su función resistente, no solamente disminuyendo la velocidad horizontal de aquélla, sino también la vertical, dando lugar, por tanto, a un aumento en el tiempo de caída; al espacio que recorre el avión en adelante, con respecto a la bomba, y a consecuencia de esa función resistente, se le denomina retraso; es

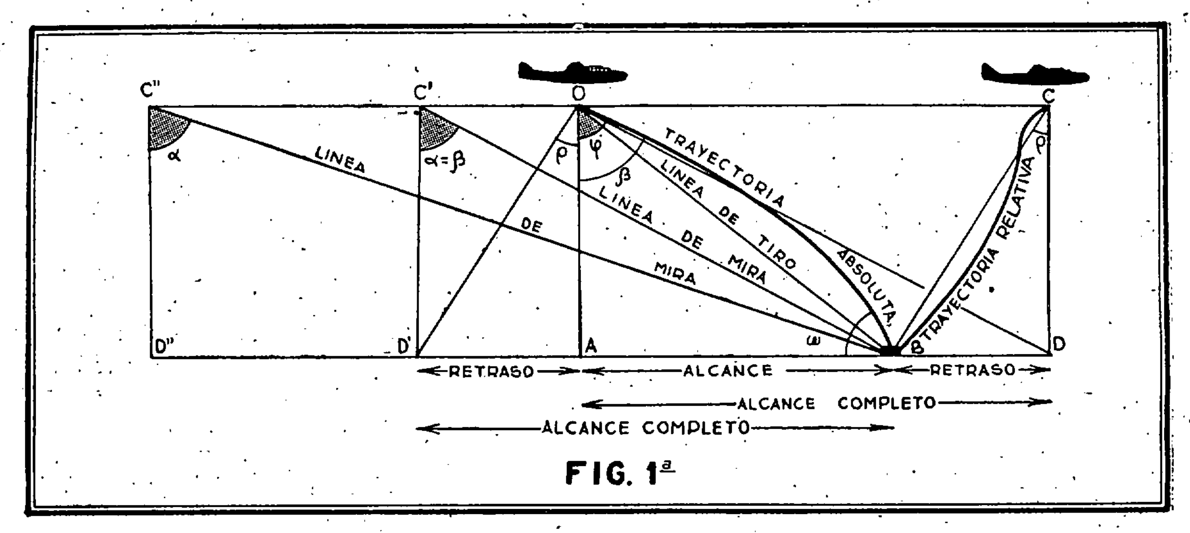


FIG. 1ª

decir, AD' en la figura nos lo representaría. La distancia que hay entre el pie de la vertical del punto de lanzamiento A y el blanco recibe el nombre de *alcance completo*, o sea, que equivale al espacio recorrido por el avión desde el momento de lanzamiento hasta el de impacto.

Los ángulos opuestos al alcance, alcance completo y al retraso, se llaman de tiro, de alcance completo y de retraso, y se representan por φ, β y ρ, respectivamente.

La línea imaginaria que va desde el punto de observación al blanco recibe el nombre de *línea de mira*, y el ángulo que forma con la vertical, que representaremos por α, se denomina *ángulo de mira*. Este ángulo puede variar desde el valor de 90°, para una distancia al blanco infinita, hasta 0° cuando el último está al pie de la vertical del avión.

Refiriéndonos a la misma figura, si suponemos el avión situado en C'', el ángulo de mira sería α; si estuviese en C', siendo C' el punto correspondiente a la vertical de D' y siendo AD' igual al retraso, es indudable que en ese momento el ángulo de mira sería igual al de alcance completo β. Cuando el avión estuviese en O, entonces el ángulo de mira se habría hecho igual al de tiro φ.

De todo lo dicho, fácilmente se pueden deducir las dos formas clásicas de enfocar el problema de bombardeo. Una, denominada de *tiro directo* por nuestros tratados de bombardeo y de *ángulo fijo* por los norteamericanos, que se fundamenta en el cálculo previo del valor del *ángulo de tiro*, materializarlo en el visor y efectuar el lanzamiento cuando el blanco coincida con la visual de la línea de tiro, es decir, en el momento de coincidencia de OB con el blanco B. El segundo procedimiento, o de *tiro a tiempos*, consiste en esencia en la determinación del instante en que falta un número de segundos igual al de tiempo de caída, para que la *visual de retraso* pase por el blanco, es decir, cuando a OD' le falta el espacio $O'B$ para coincidir con B.

El visor de bombardeo "Norden" en realidad emplea los dos procedimientos, aunque el segundo con alguna variante. El primero, en la forma típica; es decir, el ángulo de tiro se determina previamente para después introducirlo en el visor. En el segundo, el visor resuelve automáticamente y en cada momento el cálculo del ángulo de tiro. Veamos estas modalidades con algún detalle, para un mejor entendimiento de la mecánica del visor.

Tiro a ángulo fijo con cálculo previo del ángulo de tiro.—Supongamos un disco O (fig. 2.ª) que gire a una velocidad tal que el ángulo que determine un radio, como, por ejemplo, el Oa, se mantenga constantemente igual al de mira en las sucesivas posiciones O', O'', ..., que vaya tomando el avión en su ruta de aproximación al blanco. Imaginemos que otro radio, tal como el Ob, nos materialice el ángulo de *tiro* y que permanezca fijo. Si materializamos los valores de estos ángulos en un sector (G) mediante dos índices, es indudable que, al estar en coincidencia, este hecho nos indicaría había llegado el momento de lanzar, y, por tanto, es evidente que si esa coincidencia trae consigo el cierre del circuito eléctrico del lanzabombas, habríamos efectuado un lanzamiento en las condiciones debidas.

Tiro con cálculo automático del ángulo de tiro.—El valor del ángulo de tiro se puede deducir partiendo de la base de que se conozca la tangente del ángulo de alcance completo y la de retraso. En efecto:

Sabemos que alcance completo = alcance + retraso; de donde, alcance = alcance completo — retraso; y dividiendo por H,

$$\frac{\text{alcance}}{H} = \frac{\text{alcance completo}}{H} - \frac{\text{retraso}}{H}; \qquad [I]$$

o lo que es igual: tg $\varphi =$ tg $\beta -$ tg ρ; y de aquí se deduce el valor del ángulo φ. Todo consiste, por tanto, en conocer, los dos términos del segundo miembro.

Sabemos que los tiempos de caída guardan determinada relación con las alturas de bombardeo ($t = k\ \sqrt{A}$ en el vacío); por tanto, si en la relación [I] sustituímos los valores de H por los correspondientes de t, quedaría transformada aquélla en:

$$\frac{\text{alcance}}{t} = \frac{\text{alcance completo}}{t} - \frac{\text{retraso}}{t},$$

que a su vez, por ser unas relaciones de espacios a tiempos, equivalen a expresiones de velocidades: $V = V' - V''$, en la cual V nos representa el aumento que tiene que sufrir V'' para obtener V'. Estas velocidades se materializan en el visor en forma de velocidades de giro de un rodillo, que da lugar a un desplazamiento angular de la línea de mira. Si materializamos la velocidad correspondiente al retraso, es decir, V''; y vemos en lo que hay que aumentarla para que la línea de mira se mantenga siempre en coincidencia con el blanco, es decir, para que V' tenga el valor adecuado, habremos hallado el valor de V, o sea, el valor del ángulo de tiro por su tangente.

Aclaremos aún más estas ideas fundamentales. El antiguo visor óptico "Nistri" resolvía el problema del modo siguiente (fig. 3.ª): Supongamos el avión fijo en el punto O, y el blanco B desplazándose por XX' a una velocidad V_s. Si seguimos constantemente con la línea de mira al blanco durante un tiempo igual al de caída de la bomba, y medimos el espacio correspondiente que se haya desplazado la pínula del visor, por ejemplo, bb', es indudable que si con esa misma velocidad desplazamos otro punto, r, desde la alineación de retraso, al cabo de ese tiempo t recorrerá esa alineación; en el terreno, la distancia $RR' = V_s \,.\, t$, es decir, la línea Or', nos materializará la línea de tiro, y, por tanto, habremos resuelto automáticamente el ángulo de tiro. El visor "Norden" sigue esta idea fundamental; pero de tal modo, que la alineación Or se traslada a Or' al accionar un mando para hacer que la velocidad de desplazamiento de la alineación Ob coincida siempre con el blanco B. Así, si suponemos que la pínula b recorre el espacio b_1b' mientras el blanco se traslada de B_1 a B', es indudable que la velocidad lineal de la primera nos represen-

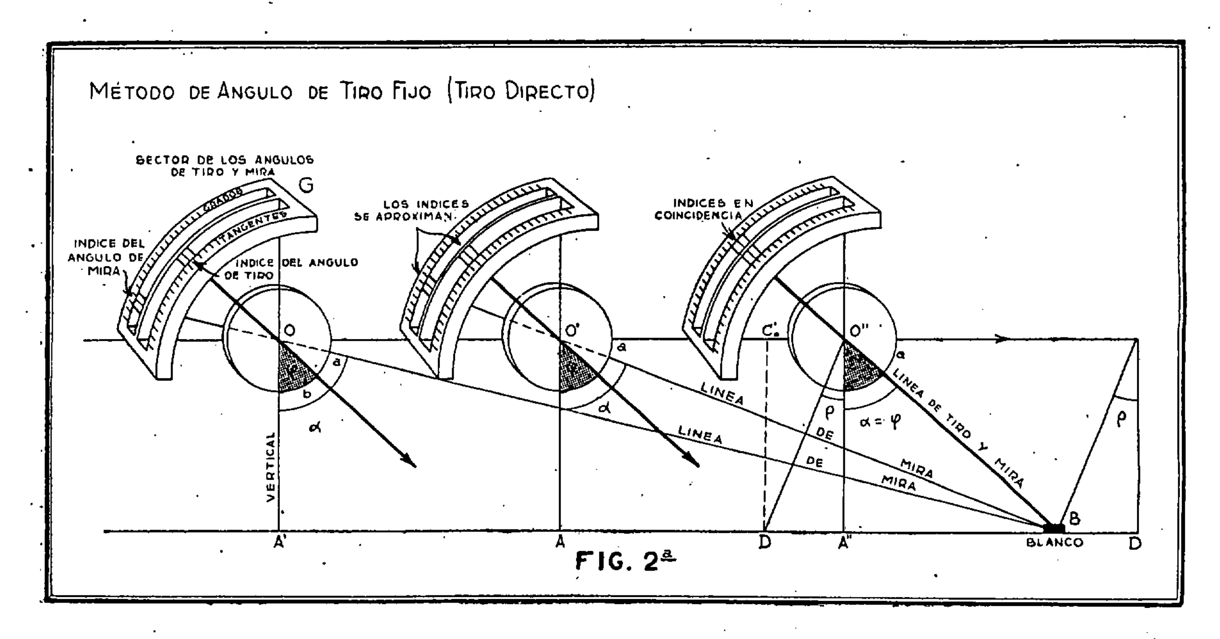


FIG. 2.ª

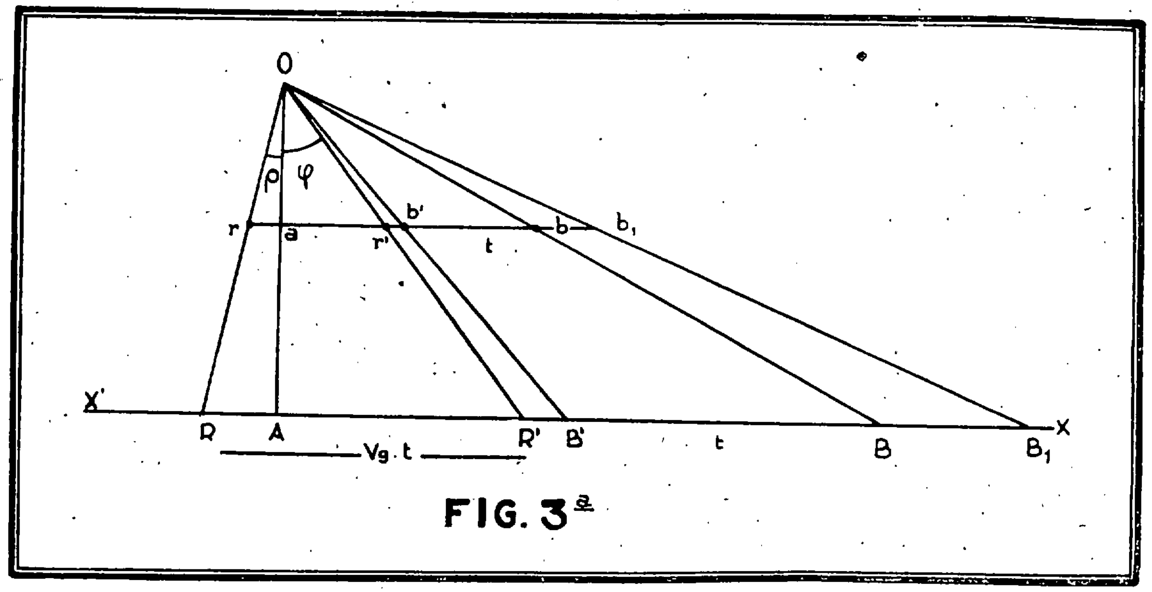


FIG. 3.ª

tará V_s. El tiempo T que tarde b_1 en ir de b_1 a b' sería:

$$T = \frac{b_1 b'}{V_{pínula}};$$

pero en el visor, la velocidad de la pínula es proporcional a la de un rodillo (a) (fig. 4) que apoya en un disco que gira con una velocidad inversamente proporcional al tiempo de caída; es decir:

$$V_{pínula} = k \cdot V_{rodillo} \quad V_{rodillo} = V_{disco} \times \frac{d}{k'},$$

siendo d la distancia del punto de apoyo del rodillo al centro del disco. Como la V del disco se hace inversamente proporcional al tiempo,

$$V_{disco} = \frac{k''}{t},$$

$$V_{pínula} = \frac{k \cdot k''}{k'} \cdot \frac{d}{t} = K \cdot \frac{d}{t};$$

siendo K una constante equivalente a $\frac{k \cdot k''}{k'}$.

Por otro lado (fig. 3.ª),

$$\frac{b_1 b'}{B_1 B'} = \frac{Oa}{OA};$$

haciendo $Oa = 1$, tendremos

$$b_1 b' = \frac{B_1 B'}{OA} \Big\{ \quad b_1 b' = \frac{V_s \cdot T}{OA}, \quad B_1 B' = V_s \cdot T.$$

Sustituyendo estos valores en la primera fórmula, se reduce a:

$$T = \frac{\frac{V_s \cdot T}{OA}}{K \frac{d}{t}}; \qquad K \cdot d = \frac{V_s \cdot t}{OA},$$

$$V_s \cdot t = K \cdot d \cdot OA.$$

Vemos, por tanto, que para una altura de bombardeo determinada la distancia que tenemos que separar el punto de apoyo del rodillo, con respecto al centro del disco, nos representa una cantidad proporcional a $V_s \cdot t$ = alcance completo. Si de esta distancia quitamos la parte

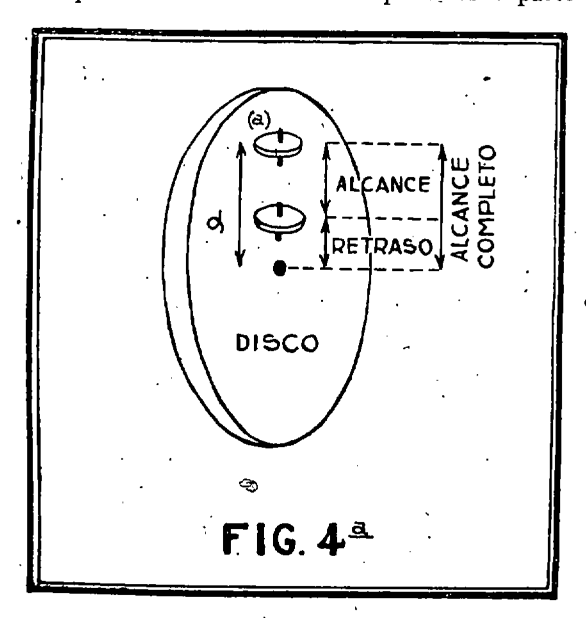


FIG. 4.ª

proporcional y correspondiente a la velocidad necesaria para recorrer en ese tiempo el retraso, habremos hallado el valor de la tangente del ángulo de tiro.

MECANISMOS DEL CUERPO SUPERIOR DEL VISOR.

El primer dato a introducir en el visor es el del tiempo de caída (t), pero si recordamos que éste se deduce en función de: la *altura de bombardeo* (H), de la *velocidad propia del avión* (V_p) y del *tipo de bomba empleado* (dado por el coeficiente *i*), se comprende que previamente hay que calcular esos datos. De la exactitud con que se determinen dependerá en gran parte la precisión del bombardeo. Con estos datos se calcula el retraso y se introducen juntamente con el *t* en el visor.

Mecanización del tiempo de caída (fig. 5.ª). *El tiempo de caída* se materializa en el visor en forma de *velocidad de un disco*, pero en proporción inversa, es decir, que a mayor tiempo de caída debe corresponder una velocidad menor. Veamos la mecanización consiguiente.

El cuerpo superior del visor contiene un motor eléctrico, cuya velocidad de giro queda reglada mediante un regulador del tipo centrífugo, permitiendo un error menor de 1/10 de revolución. El margen de velocidades del motor se consigue con un sistema normal de cambio de velocidades, correspondientes a los márgenes de 102 a 245 r. p. m., y de 245 a 590 r. p. m., cifras que están señaladas en los extremos de la ranura de la palanca y en dos botones auxiliares (A), de los cuales el interior, que se corresponde con el primer margen, lleva los caracteres en negro, y el exterior, con el segundo, en rojo.

Como el tiempo de caída suele venir dado en segundos, resulta que la primera operación a efectuar es la de transformar ese dato en revoluciones por minuto, a fin de poder llevar a cabo la oportuna marcación en el visor. Si se tiene en cuenta que el disco (F) debe dar 88 y 1/3 revoluciones en el tiempo de caída (constante del instrumento) por una sencilla regla de tres se llega a:

$$\text{Número de r/m} = \frac{88\,{}^1/_3 \cdot 60}{t} = \frac{5.300}{t}.$$

El valor hallado se traslada a los botones (A) y se coloca la palanca de cambio en la oportuna posición. Existen ya tablas que dan esos valores, y, por tanto, se pueden leer directamente los correspondientes sin hacer ningún cálculo.

Angulo de tiro.—Cuando se trata de procedimiento de *tiro a ángulo fijo*, entonces se halla el valor del ángulo de tiro en las tablas tomando como datos *H*, V_t y el coeficiente *i*; es decir, el tipo de bomba. Si hemos de utilizar el segundo método, no haría falta calcularlo, ya que el visor lo ha de resolver en función de *H* y el retraso, una vez que mantengamos la línea de mira en el blanco. Sin embargo, resulta más conveniente colocar el valor aproximado del ángulo de tiro—decimos aproximado dado que el dato que utilizaremos de velocidad probablemente no será el correcto—, pues de este modo

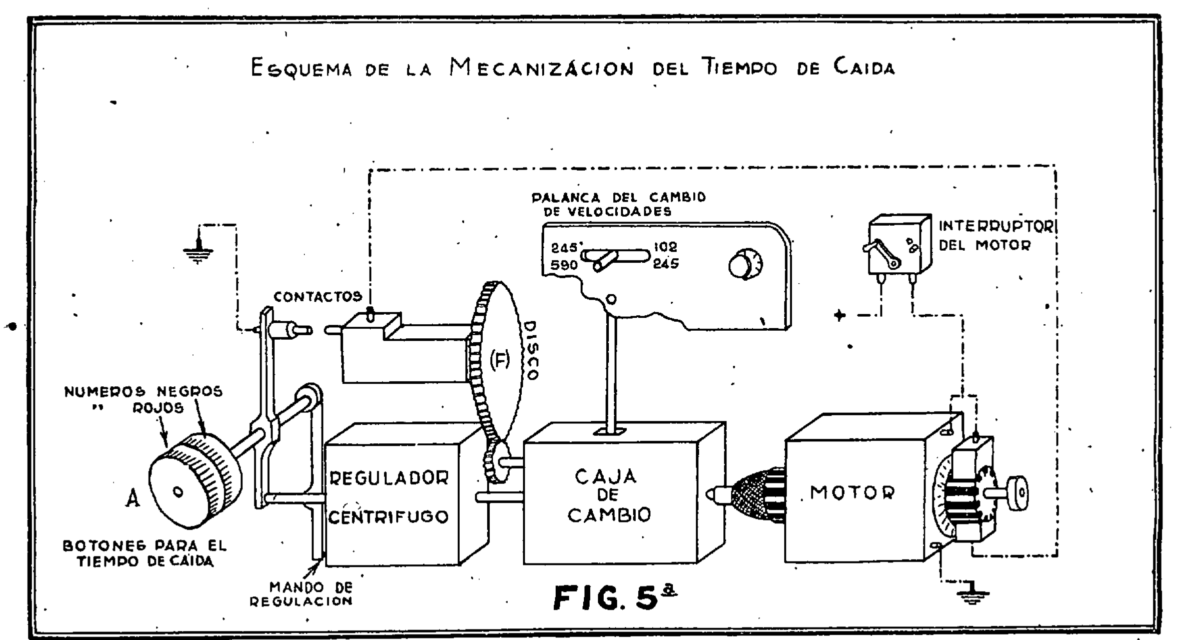


FIG. 5.ª

las correcciones a efectuar han de ser menores y se facilita la manipulación.

Mecanización de los ángulos de tiro y de retraso (fig. 6.ª).—El botón B, que denominaremos de regulación, transmite sus movimientos a través de las ruedas dentadas (a-b) y del engranaje cónico (c-d) a un tornillo sinfín (f), en el que juega un prisma (g) que aloja un rodillo que apoya en el disco (F); el tornillo, y termina en un piñón (i), que por un sistema de ruedas mueve el (k) que engrana en una cremallera, la que a su vez obliga a girar al sector (m). Vemos, por tanto, en resumen, que los movimientos circulares del botón de regulación (B) se transforman: en uno lineal de sube y baja del prisma (g) y otro circular del sector (m).

Los movimientos del prisma se traducen en un alejamiento mayor o menor del punto de apoyo del rodillo con respecto al centro del disco (F), y, por tanto, aquél recorrerá un camino mayor o menor para un mismo recorrido del disco, o de otra forma la velocidad del primero se hará mayor o menor para una velocidad determinada del disco.

Los movimientos del sector (m) se hacen visibles por los desplazamientos angulares de un índice (n) a lo largo del sector de los ángulos de mira y de tiro (señalado con la letra G en la vista de conjunto I) (1).

Moviendo el botón (B) se pueden materializar el ángulo de tiro con el índice (n) en el sector (G) que está graduado, en la parte correspondiente a ese índice, en valores de la tangente, desde 0 hasta 4,4. Al mismo tiempo que el índice se lleva a la posición deseada, el rodillo se coloca en una determinada posición con respecto al centro del disco (F), resultando que en ese instante la velocidad del rodillo será función de dos conceptos del tiempo de caída —materializado en forma de velocidad del disco—y del ángulo de tiro, función de la posición del mismo.

Si empleamos el procedimiento de tiro a *ángulo fijo*, entonces, al colocar el índice en la graduación correspondiente a la tangente del ángulo de tiro, habremos efectuado, como consecuencia, un desplazamiento del rodillo, y, por tanto, afectado de determinada velocidad angular a la línea de mira. Si el procedimiento de bombardeo es el segundo de los ya citados, entonces al colocar el rodillo en la debida posición para que la velocidad angular de la línea de mira sea correcta, habremos efectuado además, como consecuencia, un desplazamiento del índice para que se coloque en la posición debida al ángulo de tiro, que mecánicamente revuelve el visor.

El ángulo de retraso ρ se introduce moviendo la palanquita (r), a fin de colocar el índice (e) en el valor correspondiente con respecto a la escala en milésimas—de 0 a 150—del sector (H). La rueda (o) habrá girado en la misma cantidad y arrastrará a la (p), que al roscar sobre el tornillo (q) obligará a desplazarse al muñón (h) hacia arriba o abajo, y, por consiguiente, al tornillo sinfín (f), y al prisma con su rodillo, sin que estos movimientos afecten para nada a la situación del índice del ángulo de tiro (n).

Resumiendo; en este momento tendremos un rodillo girando a una velocidad *inversamente* proporcional a la altura de bombardeo, y *directamente* al retraso y alcance, si utilizamos el primer procedimiento de bombardeo. Si empleamos el segundo, entonces ocurriría lo mismo con respecto a la altura, pero en cambio lo haría directamente en lo que se refiere a la velocidad del desfile del blanco, o sea con relación a la velocidad del avión con respecto al suelo.

Determinación del ángulo de mira.—La velocidad de giro del rodillo es indudable que podremos aplicarla a la variación de un ángulo, o sea materializar la velocidad de desplazamiento angular de la línea de mira. En este visor, en lugar de aplicar esa velocidad al desplazamiento angular de un telescopio, se aplica al de un espejo, en el cual, a través de aquél, se hace visible la imagen del terreno; es decir, que el telescopio permanece fijo y lo que gira es el espejo (fig. 7.ª).

Mecanización del ángulo de mira (fig. 8.ª).—Presionando el botón (D), el pasador (a) se embraga en (b), transmitiéndose así los movimientos del volante (C) por intermedio del piñón cónico (c) al (d-e).

Por otro lado, el cilindro dentado (f), solidario del rodillo, transmite sus movimientos a la rueda (g) y ésta al engranaje cónico (h), que actúa sobre los dos piñones satélites (i-j), con eje de giro transversal y solidario del (k), que termina en su parte inferior en el piñón (l). En este último eje juega libremente en rotación la doble rueda cónica (d-e).

Si suponemos el rodillo en movimiento, al girar la rueda (h) obligará a los satélites (i-j) a

(1) Las letras mayúsculas de las vistas de conjunto se corresponden con las de las figuras.

efectuar uno de los dos movimientos siguientes:

— De *traslación* alrededor de (e), si esta rueda estuviese fija.

— De *rotación* sobre su eje si la rueda (e) estuviese libre.

En el primer caso girará el piñón (l), y, por tanto, moverá la cremallera (m), y ésta, por la acción del pivote (n), obligará a girar al sector (o), y, por tanto, el índice (p).

En el segundo caso, al no estar embragados (a) y (b), las ruedas cónicas podrán girar libremente, y, por tanto, los satélites solamente adquirirán un movimiento de rotación sobre su eje; es decir, que el eje (k) permanecerá inmóvil, y, por tanto, el índice (p) no sufrirá ningún desplazamiento.

El sector (o) tiene una parte dentada (q), en la que engrana un piñón (s), cuyo eje mueve la polea (t), a la que está fijo un extremo de un cable, cuyo otro extremo va al espejo, de tal modo que todo movimiento del sector, o sea de la polea (t), se transmite al espejo, haciéndole girar una cantidad proporcional.

La cremallera (m) materializa en el visor y a la escala, la tangente del ángulo de mira y su velocidad de desplazamiento debe ser tal, que

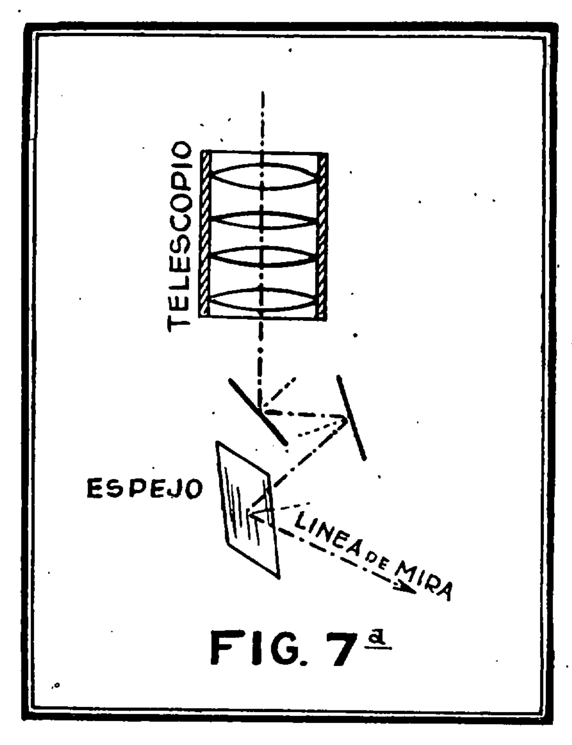


FIG. 7.ª

las distintas posiciones (fig. 9.ª) *c*, *b*, *a*, se corresponderían con las de desfile en el suelo, *c'*, *b'*, *a'*. Para que esto ocurra es preciso

ESQUEMA DE LA MECANIZACION DE LOS ANGULOS DE TIRO Y RETRASO

FIG. 6.ª

ESQUEMA DE LA MECANIZACION DEL ANGULO DE MIRA Y SINCRONIZACION

FIG. 8.ª

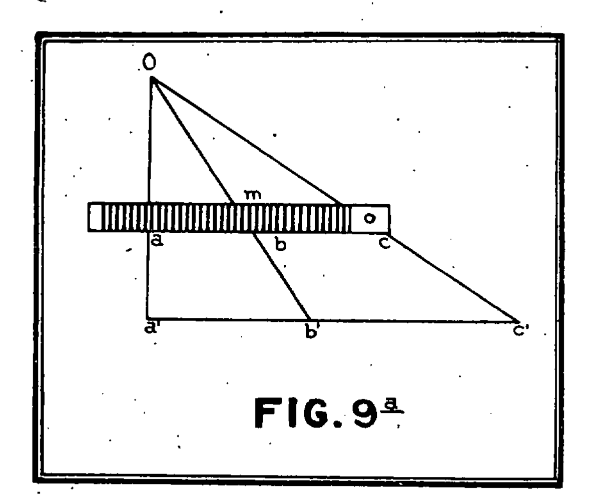


FIG. 9.ª

que la colocación del rodillo sea la debida, a fin de que en todo momento la línea de mira coincida con el blanco. Cuando esto sucede, entonces, empleando el segundo procedimiento de bombardeo, el visor podrá calcular el verdadero valor de φ; si se emplea el método de ángulo fijo, no podremos compensar el error que tengamos del ángulo de tiro.

Para llevar a coincidencia la línea de mira y el blanco, o para poner el índice del ángulo de mira en 70°, se debe utilizar el botón (E) o de búsqueda (fig. 8.ª), pero no podrá accionarse estando el motor en marcha, pues equivaldría a hacer patinar el rodillo sobre el disco.

Aun cuando el máximo desplazamiento del índice del ángulo de mira es de 70°, en el caso de tratarse de bombardeos a muy bajas alturas, o cuando se desee colimar con mayor antelación el blanco, a cualquier altura, es posible ampliar este ángulo a 90° accionando el botón (U), que denominaremos de *ampliación de ángulo de mira*. Este botón deja libre de su eje-unión con el piñón (s) a la polea (t), y al girar obliga a hacerlo al espejo. Naturalmente, mientras no vuelva a estar la polea (t) en la debida posición con respecto al piñón (s), es decir, ínterin el botón (U) no deshaga el giro efectuado, no podrá ponerse en marcha todo el mecanismo de sincronización, ya que como los movimientos de ese botón no afectan al índice del ángulo de mira, resultaría que éste llegaría a coincidencia con el de tiro con una anticipación correspondiente a la distancia que aún le falte al objetivo para que el ángulo de mira fuese de 70°.

Sistema de disparo automático.—El momento de lanzamiento será aquel en que la visual del ángulo de mira coincida con la del ángulo de tiro.

Mecanización del sistema de disparo (figura 10).—Los dos sectores (o) y (m) (figs. 6.ª y 7.ª) se deslizan concéntricamente y los índices paralelamente. En el primero el platino móvil (v) no puede cerrar el circuito, es decir, establecer contacto con el otro, mientras su brazo no pueda girar; esto solamente le es permitido en el momento en que los índices (n) y (p) están en coincidencia, ya que en este instante el pivote (x) del sector (m) puede encastrarse en la muesca (y) de (o). Establecido el contacto entre los dos platinos, las bombas son lanzadas.

Sistema estabilizador.—Para el cálculo de los ángulos es preciso establecer una posición fija de una recta para que sirva de origen; ésta no puede ser otra que la vertical, consiguiéndose en este visor mediante un sistema giroscópico.

Mecanización del sistema estabilizador (figura 11).—Consiste, en esencia, en un giróscopo de tres grados de libertad—girando a 7.800 revoluciones por minuto—, y de eje vertical, estando unido a un telescopio—de 18° de campo y 2,2 aumentos—, de tal modo que el eje de este último tiene que mantenerse constantemente paralelo al del primero. En la parte superior del giróscopo existen dos niveles a 90°, con cuya nivelación se consigue exactamente la vertical de su eje, y, por tanto, la del telescopio. Esta nivelación se logra actuando sobre dos botones (véase vista de conjunto I); mediante la conocida ley de precesión, de que "la reacción del giróscopo a la acción aplicada ocurre a 90°" (hecho que se representa esquemáticamente en la figura 12), fácilmente se deduce el modo de actuar de estos mandos, así como su efecto.

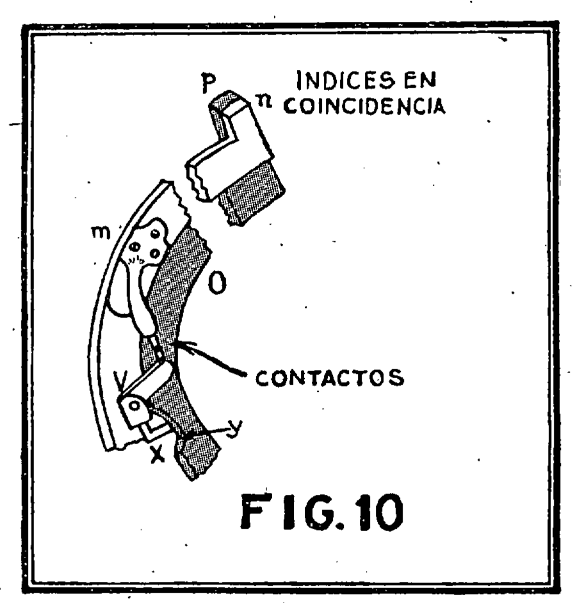


FIG. 10

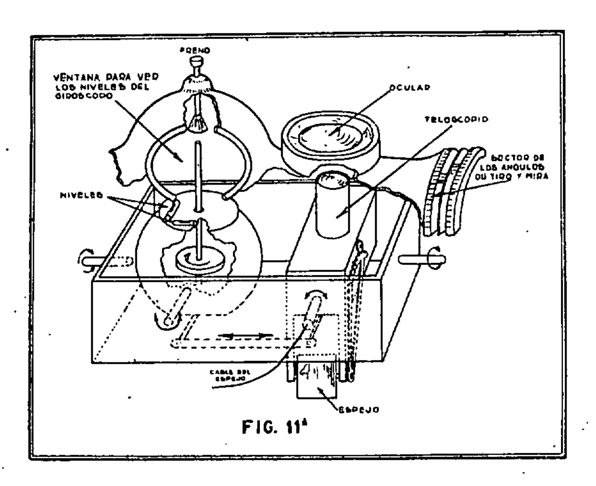


FIG. 11ª

EL PROBLEMA DE DIRECCIÓN.

Hasta aquí solamente hemos considerado el caso de que el aire en el que se desplaza el avión está en reposo; recordemos ahora qué variaciones nos introduce el viento en los elementos de la trayectoria, y son: que el tiempo de caída y el ángulo de retraso no varían, en cambio, el alcance y el ángulo de tiro, sí,

Cuando el avión marcha en el lecho del viento, éste ejerce su influencia, aumentando o disminuyendo la velocidad V_s, es decir, que a todos los efectos las consideraciones expuestas siguen sin modificarse, ya que el visor determina automáticamente la V_s.

Si el viento es de costado, es decir, de dirección oblicua con respecto a la del avión (figura 13), entonces la velocidad de éste equivaldrá a la resultante de componer la del viento con la V_p, siguiendo la ruta de la diagonal del paralelógramo de los vectores. La bomba se retrasará la misma cantidad BD que si no existiese viento y en la dirección del eje del avión, puesto que la trayectoria relativa estará siempre contenida en el plano del eje del avión, es decir, la bomba caería en B cuando el avión estuviese en S, habiendo seguido una ruta cuyo plano vertical $OSDA$ estaría separado del correspondiente al blanco una cantidad $BC = R$ sen δ, siendo δ el ángulo de deriva. De aquí vemos fácilmente cómo se puede deducir un método para el bombardeo en deriva, y sería el de apuntar

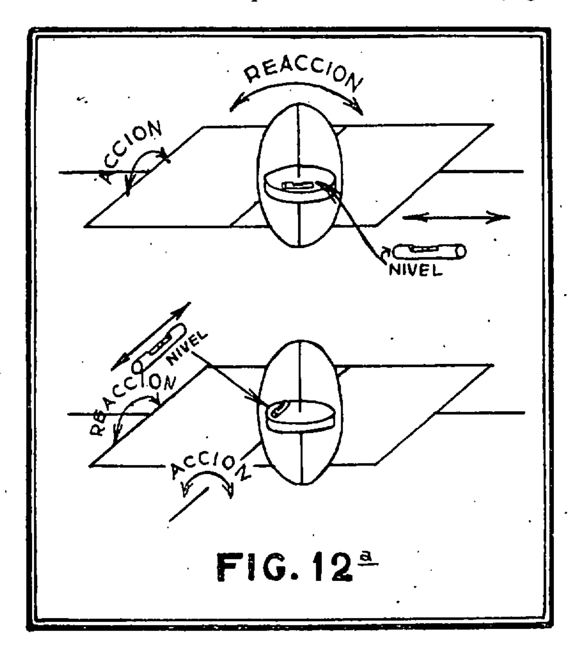


FIG. 12ª

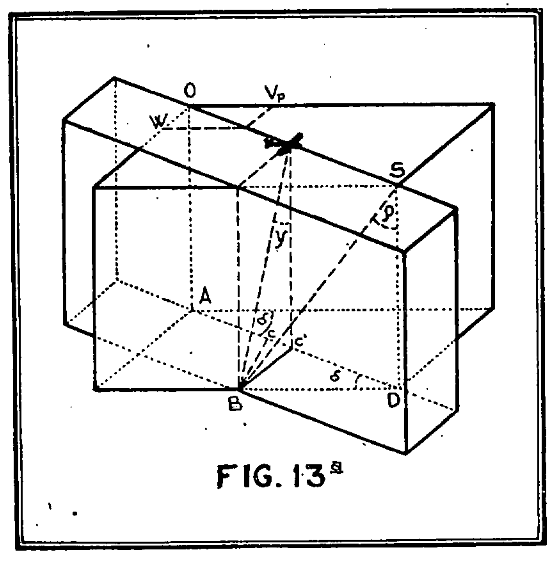


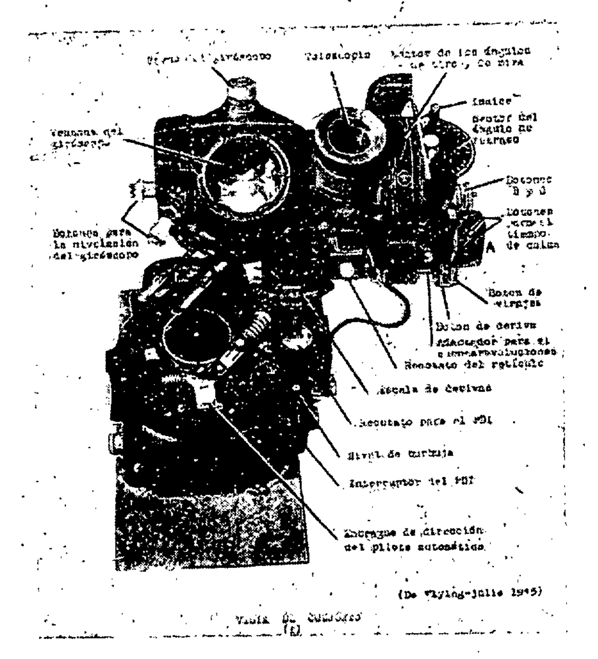
FIG. 13ª

a un punto C, situado a barlovento del blanco, y a una distancia BC calculada por la fórmula anterior, o de otra forma:

$$BC' = R\,\frac{W}{V_p},$$

tomando Bc' en dirección contraria al viento, o también dando la inclinación necesaria al visor, para que el avión siga una ruta paralela y a una distancia Bc'. Esta distancia es función: de la deriva, del retraso y de la altura de bombardeo, y teniendo en cuenta que, en el triángulo semejante a formar en el visor podemos hacer el equivalente a la altura una constante resulta que este último dato vendrá introducido automáticamente y solamente habrá que considerar los otros dos.

Mecanización en el visor.—Según hemos dejado dicho y representado esquemáticamente en la figura 11, el eje del giróscopo y el del teles-



(De Flying-Julio 1945)

Vista de conjunto (I)

copio debían estar permanentemente paralelos; sin embargo, en realidad no es así, ya que, mediante un ingenioso mecanismo, pueden llegar a formar cierto ángulo, manteniéndose el primero en la vertical. Este mecanismo es accionado al introducir los datos del *retraso* y de la *deriva,* pero de tal modo que solamente surten efecto de un modo conjunto; es decir, que colocado el primero, de no existir deriva no produce, en consecuencia, ninguna inclinación relativa del telescopio con respecto a la vertical. Esto es natural, ya que al no existir deriva el avión deberá pasar exactamente por la vertical del blanco.

Mecanismo del cuerpo inferior del visor.

En el cuerpo inferior, o soporte, existe un giróscopo de eje horizontal que, como sabemos, tenderá a precesionar ante cualquier acción que pretenda obligarle a girar, según un eje vertical. La reacción para compensar la precesión de este giróscopo hace girar al cuerpo superior alrededor de un eje vertical, y, por tanto, se comprende que en virtud de la acción de los dos giróscopos citados, el de la parte superior, de eje vertical, y el de la inferior, de eje horizontal, se consiga la estabilización con respecto a tres ejes: longitudinal YY', transversal XX', y vertical ZZ', del avión.

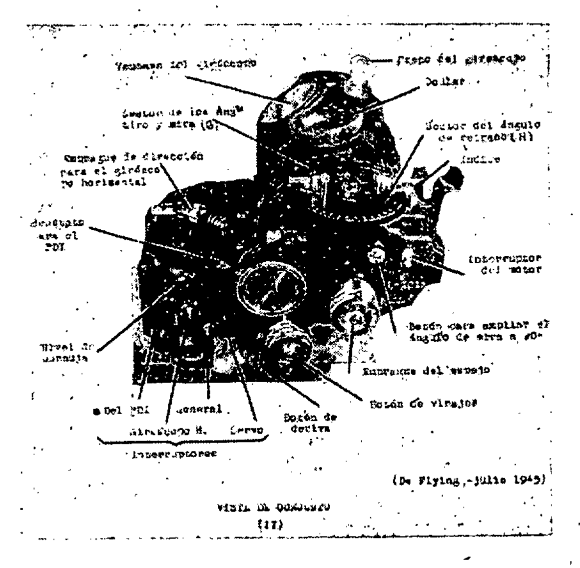
Como la fuerza de precesión del giróscopo sería relativamente pequeña, dado su reducido tamaño, y, desde luego, muy insuficiente para mover el cuerpo superior del visor, la parte inferior contiene un servomotor para amplificar tal acción.

Cuando el avión es dirigido por el piloto, y a fin de transmitir a éste las indicaciones de las correcciones necesarias a efectuar en la ruta, los movimientos de la parte superior del visor se hacen visibles a aquél por su indicador (PDI, indicador de posición al piloto; véase vistas de conjunto I y II), que no es otra cosa que un reóstato, cuyo cursor es movido por el visor, y al variar su punto de apoyo origina un aumento o disminución en la resistencia eléctrica del circuito, a modo del clásico puente Weathstone.

Por último, cuando se han introducido en el visor todos los datos necesarios y todas las correcciones convenientes, mediante la acción sobre un botón el observador puede hacer que el mando del piloto automático recaiga sobre la mira (véase su situación en la vista de conjunto I). A partir de este momento las bombas serían lanzadas automáticamente en el momento adecuado, aun cuando hubiese sido baja toda la tripulación del avión.

Mecanismos en el cuerpo superior del visor.

En esta parte existen dos botones concéntricos para el mando en dirección: uno es el de *virajes* y otro el de *deriva.* Este último, que es el interior, actúa sobre el rumbo del avión sin cambiar la dirección de la línea de mira. El exterior cambia la dirección del avión y de la línea de mira en la misma cantidad. La acción de estos mandos se hacen visible para el piloto me-



(De Flying,-Julio 1945)

Vista de conjunto (II)

diante el PDI, o ejercen el mando del piloto automático si está embragado (véase vistas de conjunto I y II).

EMPLEO Y FUNCIONAMIENTO DEL VISOR.

Lo primero a efectuar por el bombardero será calcular la altura de bombardeo y la velocidad propia. Estos cálculos se pueden llevar a cabo analíticamente o por medio de calculadores; este último procedimiento es el que en realidad se utiliza, dada su mayor rapidez, sin que el error sea apenas apreciable. Los norteamericanos emplean los calculadores C-2, AN y el E-6B. Los dos primeros son análogos, y solamente se diferencian en que el segundo es útil para los vuelos nocturnos por llevar números luminosos. Cualquiera de ellos, así como el DR-2, pueden servir para el cálculo de la altura de bombardeo, y este último y el E-6B para el de la velocidad propia. Obtenido el valor de estos argumentos, V_p y t, con la máxima exactitud posible—para lo que deben tenerse en cuenta los errores instrumentales, así como las condiciones atmosféricas reinantes—, mediante el empleo de tablas especiales, se hallan los valores de velocidad de disco (función del t) y el retraso en milésimas, los que se introducen en el visor.

La velocidad del disco se puede comprobar si está de acuerdo con la señalada en el botón de mando aplicando un cuentarrevoluciones a un embrague (véase vista de conjunto I).

El cuerpo inferior del visor debe nivelarse, para lo cual dispone de un nivel de burbuja (véase vista de conjunto II); con esto se consigue que las correcciones a efectuar después en el giróscopo vertical sean mucho menores.

Se calcula el viento mediante una deriva doble, con lo cual podemos deducir la velocidad sobre el suelo, y, por último, el valor del ángulo de tiro. Para resolver el triángulo de velocidades los norteamericanos emplean un calculador especial, que se adapta al cuerpo inferior, y que resuelve este problema de un modo sumamente rápido. Indudablemente pueden servir otros tipos de calculadores. Los datos obtenidos para la deriva y el ángulo de tiro se introducen en el visor, con lo que se consigue que las correcciones posteriores sean mucho menores.

Puesto el índice del ángulo de mira en 70°, y conectado el embrague del espejo, así como todos los interruptores eléctricos en la posición de cerrar los circuitos, el avión deberá ser nivelado y dirigido aproximadamente hacia el blanco. Comprobado que los elementos de vuelo del avión son los debidos, se deja libre el giróscopo de eje vertical y se nivela.

El bombardero a continuación coloca la mira de modo que vea desfilar el objetivo a lo largo del hilo longitudinal del retículo, para lo que, si es preciso, debe utilizar el botón de ampliación de la visual. Conseguido esto se embraga el cuerpo superior con el giróscopo horizontal.

Por medio del piloto automático el bombardero guía el avión por la ruta debida, o bien con el PDI lo hará el piloto, y tan pronto como la línea de mira se aproxime a formar un ángulo de 70°, lo que se hará patente al ser cortado el blanco por el hilo transversal del retículo, entonces debe poner en marcha el motor eléctrico que hace mover el disco, o sea a la línea de mira. Debe sincronizar los movimientos del blanco y retículo mediante el botón de regulación (B) y efectuar alguna pequeña corrección en la ruta. Cuando el índice del ángulo de mira coincida con el del ángulo de tiro las bombas serán lanzadas automáticamente.

Cuando sea necesario efectuar algunos cambios en dirección, como medida defensiva, el bombardero puede llevarlas a cabo desembragando la mira del piloto automático, pero solamente podrá efectuar pequeñas inclinaciones y cambios de rumbo no superiores a 15°. Estas evoluciones deberán cesar cuando la colocación del blanco con respecto al hilo transversal del retículo nos indique que queda el tiempo justo para efectuar la pasada de bombardeo.

Si se trata de bombardear a muy bajas alturas, es decir, inferiores a 500 metros, entonces se emplea el procedimiento de bombardeo a ángulo fijo, diferenciándose con la forma anteriormente explicada en el empleo del visor, en que en este caso no se puede sincronizar automáticamente el desplazamiento del ángulo de mira, y lo que se hace es colocar una velocidad de disco comprendida en el margen de 350 a 400 revoluciones por minuto, y se mantiene el retículo coincidiendo con el blanco accionando el botón de mando (G), con lo cual podemos aumentar la velocidad de desplazamiento para obtener siempre la coincidencia. Por otro lado, mediante el botón (U) de ampliación de ángulo de mira se le da a este ángulo un valor suplementario de 20° más, debiendo, por tanto, colocar un ángulo de mira inferior en 20°.

Por último, cuando se desea bombardear en reguero, mediante el empleo de una tabla se

calcula el número de revoluciones por minuto en que hay que disminuir la velocidad del disco, a fin de conseguir que aquél caiga, teóricamente, centrado con respecto al blanco. En efecto, recordemos que si el disco gira más despacio de lo debido, entonces, al mover el botón de regulación para sincronizar con la velocidad aérea verdadera, habrá que desplazar el rodillo una cantidad mayor de la apropiada, y, por tanto, el alcance que nos da el visor es mayor que el real, es decir, el impacto caerá corto.

Resumiendo, diremos que este excelente visor reúne, entre otras, las siguientes ventajas:

1.° Calcula automáticamente la velocidad respecto al suelo, incluso en el mismo instante de lanzar las bombas, siendo, por tanto, los errores por este concepto mínimos.

2.° Su sistema de estabilización es excelente, no afectando en realidad las oscilaciones del avión al problema del bombardeo.

3.° Determina el ángulo de tiro y realiza, en función del mismo, el lanzamiento automático. Este hecho es de suma importancia, ya que un error de 1/5 de segundo para una velocidad de 350 kilómetros-hora y una altura media se traduce en un desvío en alcance aproximadamente de 20 metros. Error en tiempo que fácilmente es alcanzado, e incluso superado con un lanzamiento manual.

4.° Permite el empleo de las diversas modalidades clásicas de bombardeo.

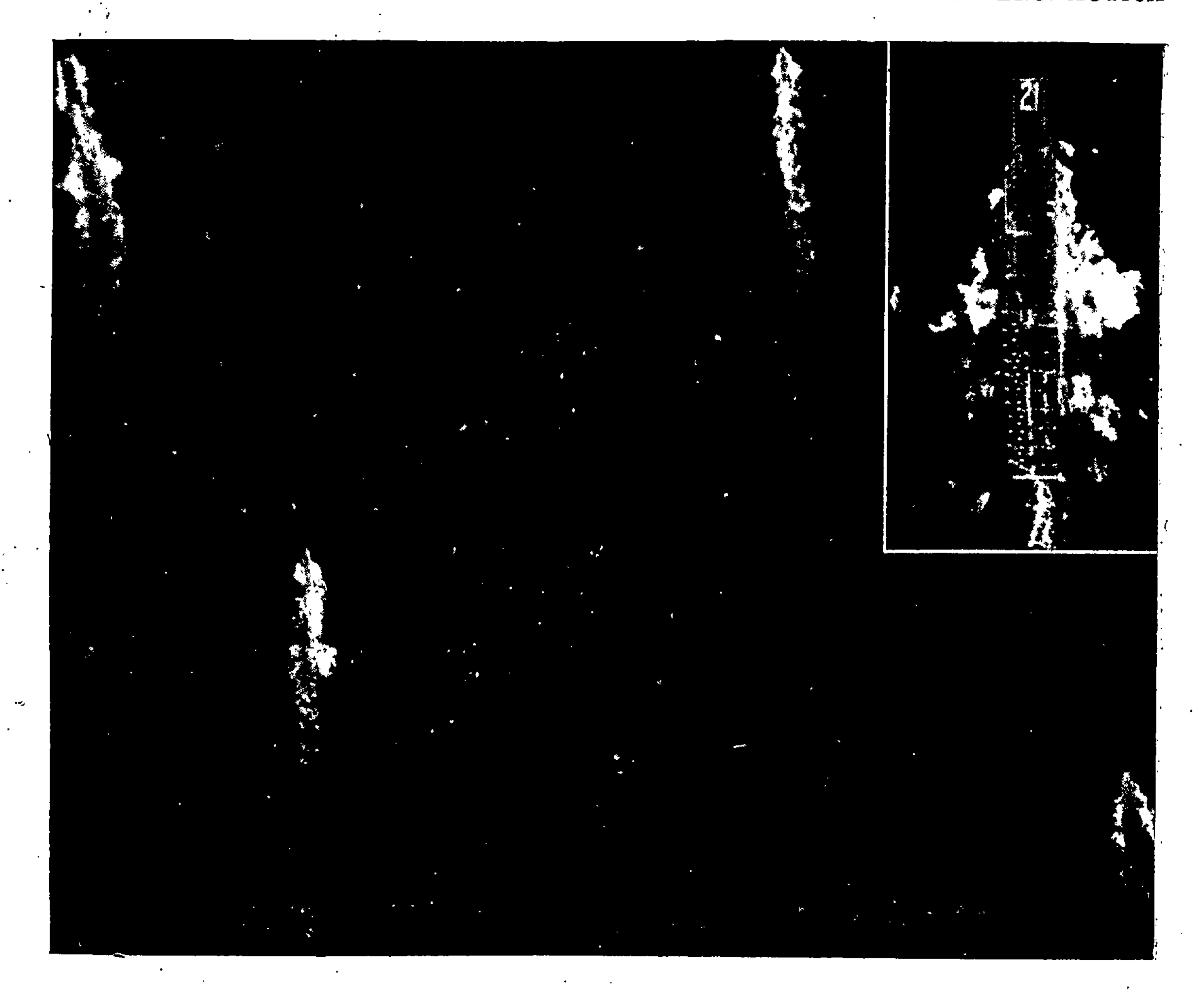
5.° El hecho de poder ser conectado al piloto automático, reduce al mínimo los errores debidos al nerviosismo, propio de toda misión de guerra, sobre todo en los momentos de mayor peligro, que suelen ser, precisamente, en las proximidades del blanco.

BIBLIOGRAFIA

Revista *Flying*.—Julio 1945.
Reglamento N. A.—5.201.

Este artículo, dado su gran interés, ha sido premiado fuera de concurso por indicación del jurado calificador.





No son vistos, pero ven

(De *Air Force.*)

"Yo no sabía que un "B-29" pudiera habernos visto y mucho menos habernos dejado fuera de combate."

Este fué el comentario del Almirante G. F. Bogan a la conclusión del supuesto táctico efectuado en la isla de Kodiak. De acuerdo con el informe emitido por la Marina, la fuerza de invasión, compuesta de once barcos, había tomado la isla sin haber sufrido daños.

Ahora bien, la Fuerza Aérea presentó una versión diferente. Según ésta, la Flota había sido interceptada por radar a 250 millas al Sureste de Kodiak por los B-29. Por dos veces los navíos fueron bombardeados instrumentalmente, y las fotografías de la pantalla de radar mostraron "grandes daños". En una tercera pasada se presentó un claro entre las nubes y pudo efectuarse un bombardeo visual. También en este caso se infligieron graves daños, y se sacaron fotografías que lo demostraron. Para la Marina resultó sumamente difícil refutar esta evidencia. Sobre un mar muy movido—que probablemente hubiera impedido el despegue desde los portaviones en el caso de haberse dado la alerta—podía apreciarse el portaviones "Boxer" (ángulo inferior derecho y fotografía ampliada), un portaviones de escolta (ángulo superior izquierdo) y dos destructores. En una acción de guerra nadie se hubiera ocupado mucho por los otros barcos; pero el portaviones—que acaso llevara una o dos bombas atómicas—hubiera constituído una magnífica presa.

Información Nacional

Aniversario de los Caídos de Aviación

Como en años anteriores, en el Aeródromo de Griñón, y ante el monolito erigido en memoria de nuestro heroico García Morato, el día 4 del actual el Ejército del Aire rindió homenaje a sus gloriosos Caídos.



Se celebró una Misa, a la que asistieron el Ministro del Aire, el Teniente General Jefe de la Región Aérea Central, el General Jefe del Estado Mayor del Aire, representaciones del Ejército de Tierra y de la Marina y Generales, Jefes y Oficiales de Aviación francos de servicio.

Asistieron también numerosos familiares de los Caídos.

Después de la Misa se rezó un responso, al terminar el cual el señor Ministro depositó una corona de flores en el monumento, dando el ¡Presente! de ritual.

Terminó el acto con un brillante desfile de fuerzas ante las autoridades.

Fuerzas del Aire en el Desfile de la Victoria

Por primera vez toman parte nuestras Fuerzas paracaidistas

En el desfile celebrado este año en el X Aniversario de la Victoria tomó parte, a continuación de las demás fuerzas del Ejército del Aire, entre las que se distinguieron notablemente las Academias, una formación de paracaidistas, que llamó grandemente la atención por su marcialidad y por ir equipada con su peculiar uniforme de lanzamiento.





El viaje del Ministro del Aire a la Argentina

Invitado por el Gobierno argentino, y correspondiendo a la visita que hizo a España el entonces Secretario de Aeronáutica, excelentísimo señor don Bartolomé de la Colina, el Ministro del Aire, General González-Gallarza, salió en vuelo para Buenos Aires el día 16 del corriente. Le acompañaban el segundo Jefe del Estado Mayor y Director de la Escuela Superior del Aire, General Lacalle; el Coronel Pazó, Secretario general y Técnico del Ministerio; el Teniente Coronel Montel, el Comandante Calleja, del Estado Mayor, y sus ayudantes, Tenientes Coroneles Coig y Romero Girón.



El Ministro del Aire español y su séquito, recibidos en la Casa Rosada por el Presidente Perón.

Despegó el avión del aeropuerto de Barajas a las nueve treinta de la mañana, y tras detenerse brevemente en Villa Cisneros para almorzar, continuó su viaje, llegando al aeródromo de Morón, en Buenos Aires, en la tarde del día siguiente.

A su llegada el Ministro fué cumplimentado por el Brigadier Ojeda, Ministro de Aeronáutica, con el que revistó las tropas de la base de El Palomar. Asimismo se encontraban allí el embajador de España, conde de Motrico; autoridades y personalidades argentinas y españolas y un grupo de muchachas de nuestra colonia. Inmediatamente después el Ministro se dirigió a la Embajada.

En la mañana del día 19, el Ministro, acompañado por el embajador, conde de Motrico, estuvo en la Casa Rosada para cumplimentar al Jefe del Estado argentino, General Perón, con el que tuvo una cordial entrevista.

Durante la estancia de nuestro Ministro en Buenos Aires realizó visitas al Cardenal Copello, Arzobispo de Buenos Aires, y a doña María Eva Duarte de Perón, a la que visitó en su despacho del Ministerio de Trabajo y Previsión, al que acudieron para saludar al Ministro español los Ministros argentinos de Hacienda y de Finanzas, señores Cereijo y Gómez Morales, respectivamente.

En la mañana del día siguiente visitó la tumba del héroe nacional, General San Martín, en la que depositó una corona; también rindió homenaje a la memoria de Ramón Franco ante el monumento que perpetúa su vuelo transatlántico, visitando después el Museo de la Plata, donde se conserva el «Plus Ultra».

Pero de todos los actos quizá el de mayor trascendencia aeronáutica haya sido el de la cena ofrecida por el conde de Motrico en nuestra Embajada y a la que asistió el General Seversky, asesor técnico aeronáutico del Presidente Truman, que retrasó su re-

greso a Estados Unidos con objeto de saludar a nuestro Ministro.

Después de la comida se proyectó una película del General Seversky, titulada «La victoria por el poder aéreo».

El General, que ha permanecido una temporada en la Argentina pronunciando conferencias, hizo durante la comida manifestaciones interesantísimas de exaltación aeronáutica.

Otra de las visitas de gran interés fué la efectuada por el General Gallarza al aeródromo monumental «Ministro Pistarini», en Eseiza, que le impresionó gratamente por su grandeza y que consideró como uno de los aeropuertos mayores y mejor instalados del mundo. Recorrió sus instalaciones acompañado por el Director del mismo, señor Pérez Aquino, presenciando después una demostración efectúada con tres aviones Gloster «Meteor».



El General Gallarza conversando con el Ministro del Aire argentino, Brigadier Ojeda, en la Embajada española.

El General Gallarza realizó a continuación un vuelo en helicóptero sobre el aeródromo, saliendo inmediatamente después para Córdoba, donde visitó las instalaciones militares de aeronáutica y el Instituto de Aviación, regresando a última hora a Buenos Aires.

El día siguiente, domingo, lo pasó en Mar del Plata.

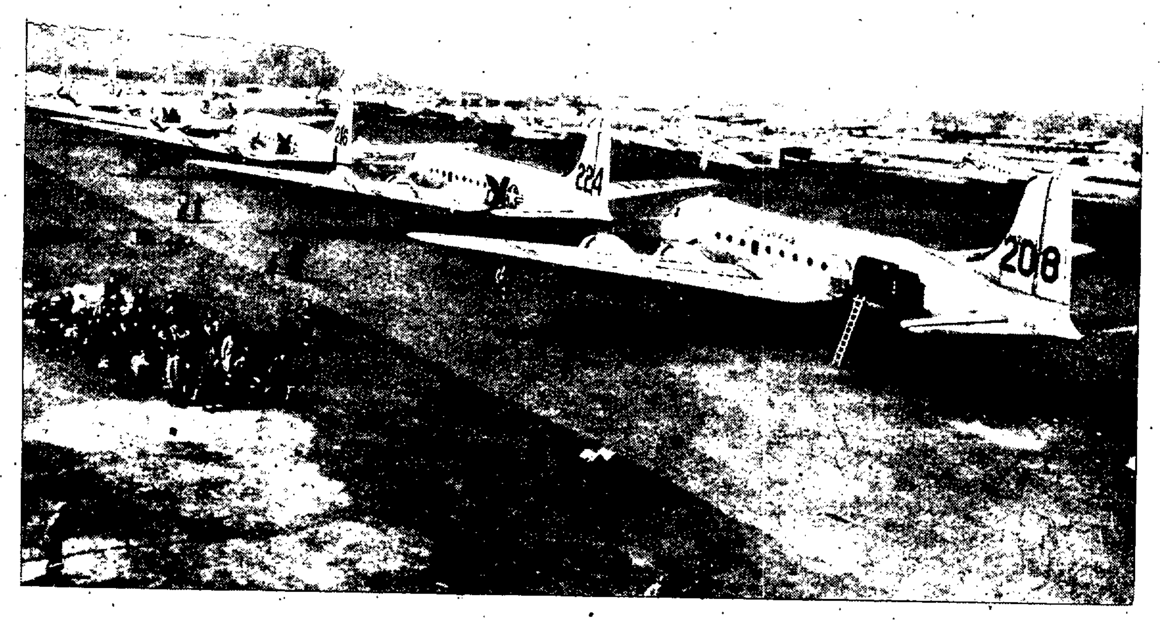
A la hora de cerrar este número, el Ministro del Aire se dispone a salir para Bariloche con objeto de visitar la región de los Lagos.

Conferencias científicas de aplicación aeronáutica

Con ocasión de la venida a España de relevantes personalidades científicas, con motivo del centenario de la Real Academia de Ciencias, ha sido organizado por el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica un ciclo de conferencias científicas. En él han participado, entre otros, los eminentes profesores Kampé de Fériet, Milne-Thomson y C. Juliá, exponiendo interesantes temas relacionados con la técnica aeronáutica.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El puente aéreo berlinés ha rebasado en varias ocasiones las 8.000 toneladas diarias de aprovisionamiento. En esta fotografía, obtenida en el aeródromo de Gatow, puede observarse un grupo de refugiados que se dirigen a uno de los aviones del "puente" para ser evacuados.

ESTADOS UNIDOS

Aumentan los efectivos de la USAF.

En su primer año de vida, la USAF ha registrado un aumento de 89.000 Oficiales y soldados. El 18 de septiembre, fecha del primer aniversario, la Fuerza Aérea contaba con 400.000 hombres y mujeres, de los cuales, 130.000 aproximadamente se encontraban destinados en Ultramar.

Continuará la fabricación del "Constellation".

En diciembre de 1950, la fabricación en serie de "Constellations" por la Lockheed continuará gracias a los pedidos cursados por la Fuerza Aérea y a las confirmaciones de pedidos de las Empresas comerciales. Una vez terminado y cumplimentado el pedido de la USAF, la producción actual de dos aviones por mes se restringirá probablemente a uno solo.

Noticias sobre la caza de la Fuerza Aérea norteamericana.

Se dispone desde hace poco de nuevos datos concernientes a los proyectos de cazas para la USAF, que amplían los detalles ya conocidos. La Fuerza Aérea norteamericana ha hecho un pedido de 88 Curtiss "F-87", como resultado de las afortunadas pruebas de vuelo del prototipo, que está propulsado por cuatro turborreactores Westinghouse en dos góndolas. Las versiones de producción en serie irán, sin embargo, provistas de dos turborreactores General Electric J-47, de unas 6.000 libras de empuje estático cada uno, que ofrecen unas mejores características. Las pruebas en vuelo del "McDonnell XF-88" (dos Westinghouse J-34) no se han celebrado todavía; pero este monoplaza será capaz de alcanzar una gran velocidad y amplia autonomía.

De los tres cazas de cohetes y reactores, el Lockheed "XF-90", propulsado por dos Westinghouse J-34, más dos cohetes de corta duración de 1.000 libras de empuje estático cada uno, se dice que tiene una autonomía de 1.609 kilómetros. El Republic "XF-91" fué proyectado exclusivamente para ac-

tuar como caza interceptador de corta autonomía, y su clase representa la transición paulatina desde el antiguo caza interceptador al proyectil teledirigido. Además de un empuje estático de 5.000 libras del turborreactor con inyección líquida, el "XF-91" tendrá 3.000 libras de empuje estático, obtenidas con cohetes líquidos de la Reaction Motors, más otros dos cohetes de empuje en combate de 800 libras, con lo que la velocidad de subida será muy notable.

El último en la lista de los cazas propulsados por motores combinados es el "XF-92" de la Convair, avión de ala en delta, equipado de un Westinghouse J-34 para las pruebas de vuelo en Muroc Dry Lake.

Si los datos recibidos son ciertos, con los cohetes de nitrometano se conseguirán otras 13.000 libras de empuje.

Nuevo método de salvamento.

Conseguir ampliar las posibilidades de salvar las tripulaciones que sufren un accidente en los helados parajes árticos, es hoy una de las preocupaciones con que se enfrenta la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. A causa del frío, de la lejanía y de las dificultades de acceso que generalmente se encuentran, el salvamento se convierte en una operación sumamente difícil, cuando no imposible, si se recurre solamente a los medios corrientes.

Para salvar las dificultades señaladas se intenta recurrir a un sistema mixto, que a continuación indicamos. Consiste en remolcar, valiéndose de un avión de la suficiente autonomía, un helicóptero hasta el lugar donde se encuentra la tripulación siniestrada. Durante el vuelo el helicóptero remolcado se sostiene por la acción de los rotores (nos referimos al helicóptero Piasecki, que cuenta con dos), mantenidos en movimiento por la marcha a remolque del avión nodriza, lográndose de esta forma subsanar la escasa autonomía de aquél, que, unida a su escaso techo de servicio, hace en numerosas ocasiones que no pueda ser empleado en misiones de esta clase.

Una vez en la escena del accidente, el helicóptero desciende por sus propios medios, y después de recogida la tripulación, vuelve a elevarse para ser enganchado de nuevo al avión.

El helicóptero de que hemos hecho m e n c i ó n, el Piasecki HRP-1, es capaz de acomodar a la tripulación de casi cualquiera de los bombarderos en uso actualmente en la Fuerza Aérea, ya que tiene capacidad para diez personas sentadas o para seis en literas, además de dos tripulantes, bastando, por lo tanto, con un solo vuelo para efectuar el salvamento.

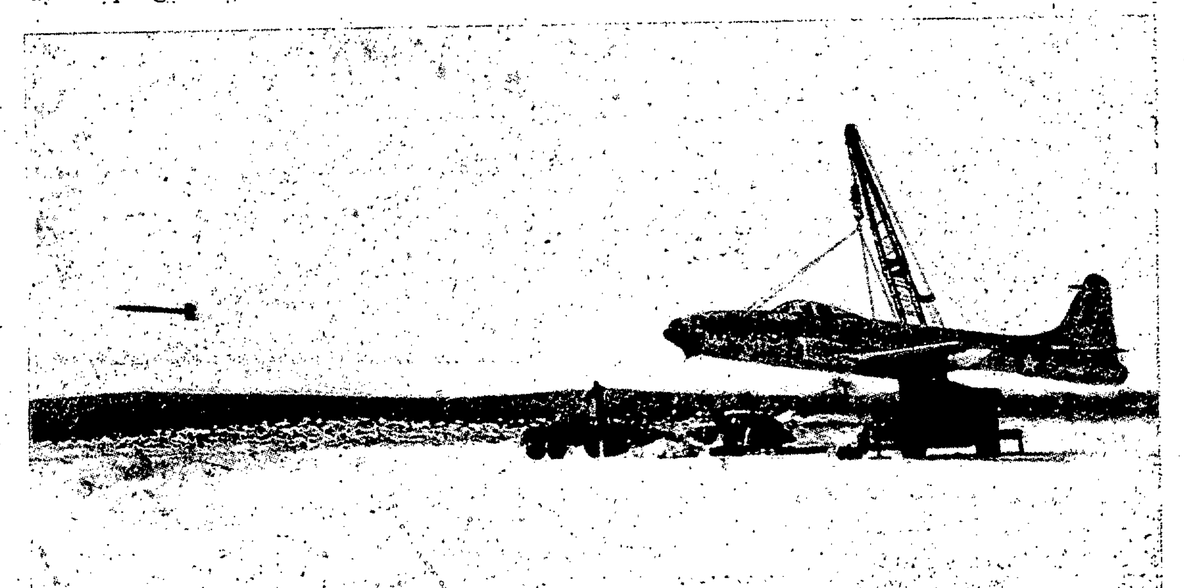
Las causas de los accidentes aéreos.

Un informe dirigido a la Asociación Psicológica Americana por Mr. Walter F. Grether, agregado al Laboratorio Aéreomédico de la Base de la Fuerza Aérea norteamericana, en Wright-Patterson, atribuye una buena parte de los accidentes al hecho de que los instrumentos de a bordo son, en general, de lectura difícil.

Este es el caso, particularmente, de un instrumento de extraordinaria importancia, el altímetro con tres agujas, en el que las indicaciones pudieran ser mal interpretadas en el 10 por 100 de los casos, por parte de las tripulaciones.

Según Mr. W. F. Grether, los choques, demasiado frecuentes, registrados en los países montañosos no tienen otra causa que la falta de visibilidad de los índices de los indicadores, y no son consecuencia de la precisión del instrumento.

Una simple encuesta permitiría confirmar este aserto y ha-



Un "Shooting Star", suspendido de una grúa, efectúa pruebas de lanzamiento de cohetes. El soporte de estos cohetes es retráctil, de forma que, una vez disparado el último, se recoge dentro del ala, eliminando resistencias que frenarían la velocidad del avión

ría ver la necesidad de remediar rápidamente esta pequeña causa que ejerce grandes efectos.

Cinco toneladas de bombas a 8.000 kilómetros de la base.

A pesar de ciertos comentarios en contrario, la actuación que un Convair B-36 ha realizado últimamente es notable. Notable porque, precisamente, esta actuación fué llevada a cabo a pesar de pararse dos motores, de los seis que tiene, en el transcurso del vuelo, lo que no le impidió cumplir su misión y, una vez terminada ésta, volver a la base, como estaba previsto. Lo único que pasó es que la velocidad media se vió disminuída.

Esta hazaña tuvo lugar el 12 de marzo pasado. El B-36 partió de la base de Fort-Worth con cerca de cinco toneladas de bombas de prácticas a bordo. En lugar de llevar su equipo normal de 15 hombres, éste había sido reducido a 12 por las circunstancias. Una vez que llegó al Golfo de México lanzó sus bombas y después emprendió el vuelo de regreso.

No se sabe exactamente en qué momento ni en qué lugar, uno primero y después otro de sus motores se pararon; el caso es que el B-36 volvió a su base con dos de sus seis motores parados. Cuando tomó tierra había estado en el aire cuarenta y tres horas y treinta y siete minutos, recorrido 15.450 kilómetros sin repostar y le quedaba carburante suficiente para recorrer aún 1.100 kilómetros más.

Las bombas fueron lanzadas después de haber recorrido aproximadamente 8.000 kilómetros, es decir, prácticamente en el punto extremo del radio de acción del aparato. En el estado actual de la técnica no parece probable que haya muchos bombarderos en el mundo que sean capaces de efectuar una cosa así.

Los americanos dicen—y ello puede aceptarse—que sin el "trastorno" producido por los motores que deslucieron el vuelo del 12 de marzo, el B-36 hubiera superado fácilmente los 16.000 kilómetros. Tanto más cuanto que el tiempo en el trayecto no fué siempre favorable, y el "Convair" tuvo que hacer frente a vientos contrarios, que redujeron considerablemente su velocidad. Creemos que esto no hace más que aumentar el interés que esta demostración ofrece.

INGLATERRA

Otro puente aéreo.

Una nueva forma de empleo de la Aviación militar en tiempos de paz ha sido llevada a cabo por los aviadores ingleses.

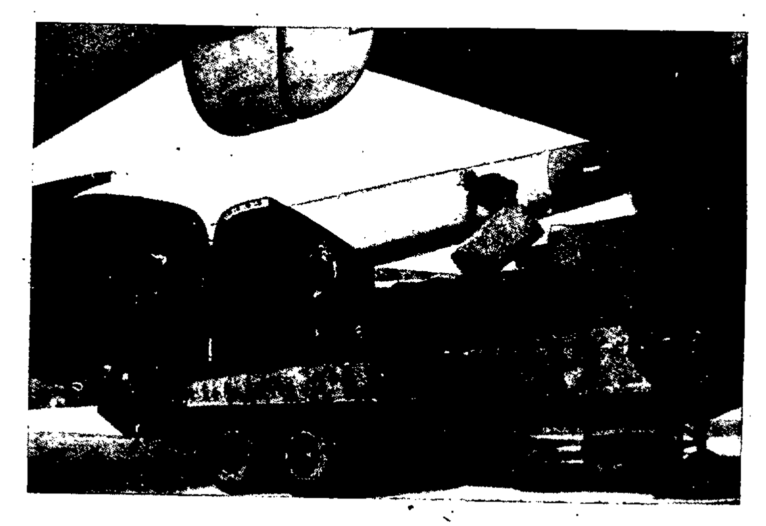
En una escala menor que el puente aéreo de Berlín, pero bajo la urgencia de unas circunstancias semejantes, la R. A. F. adoptó las primeras medidas para aliviar a 80.000 árabes amenazados de hambre en el Valle Hadharamaut, en la Arabia del Sur, los cuales están separados del Mar Rojo por una elevación accidental del terreno de 1.800 metros de altura. Los árabes del sultanato de Quaiti y del Kathiri se ven aquejados de la falta de cosechas y sardinas, con que dan de comer a sus camellos, los que ahora se sienten demasiado débiles para hacer la agotadora ascensión desde la costa. Desde Aden no existe carretera ninguna, y no pueden improvisarse aeródromos en aquella región, así que se emplean "Dakotas" de la R. A. F., a petición del Gobernador del Protectorado de Aden, que arrojan suministros.

Los aparatos, llevando sacos de grano y cajas de dátiles, que arrojan sin paracaídas, operan desde Riyan, a 325 millas al Este de Aden. Los suministros son arrojados desde los "Dakotas" por personal de la RASC, de modo que caigan dentro de las zonas de lanzamiento, marcadas con círculos blancos, dispuestas por las autoridades locales. El jefe de la operación, Teniente coronel A. D. Frank, espera poder realizar tres vuelos diarios (durando cada uno de ellos dos horas) por avión.

ITALIA

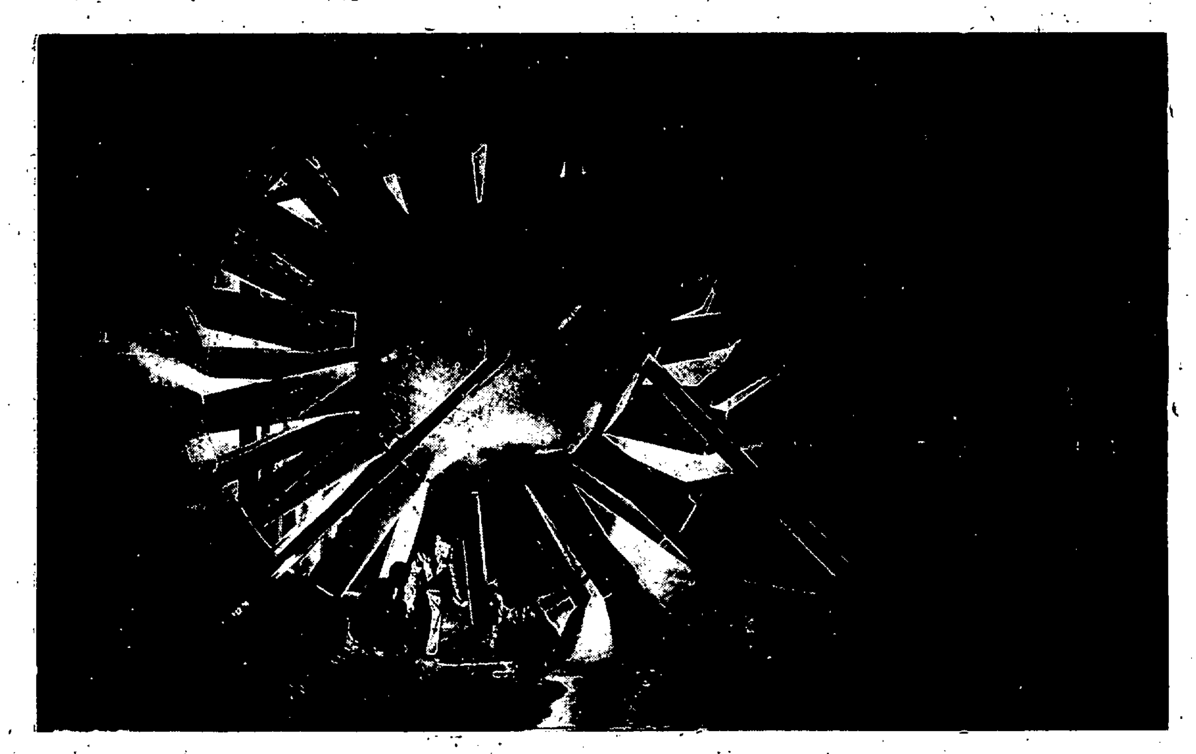
Material para el Ejército del Aire.

Las unidades de la Aviación militar italiana recibirán material de vuelo moderno. Tendrán cazas de reacción (construídos con licencia en Italia), aviones escuela de caza (derivados de tipos de caza construídos allí al final de la guerra), transportes multimotores, helicópteros, hidroaviones para el salvamento marítimo y aéreo y aviones para las escuelas elementales y avanzadas. Los contratos de estudios y de construcción serán confiados exclusivamente a la industria aeronáutica italiana.



Una de las últimas empresas beneficiosas llevadas a cabo por la Aviación ha sido la de aprovisionar por vía aérea el ganado que había quedado aislado con motivo de las grandes nevadas caídas este invierno en los Estados Unidos. En la fotografía aparece un remolque de 10 toneladas, con la carga de pienso que está siendo trasladada al interior de un Fairchild "Boxcar", perteneciente al 62 "Group" de transporte de tropas de la USAF.

MATERIAL AEREO



En el interior de este túnel de la Casa Boeing han sido hechas las pruebas aerodinámicas en maqueta del B-47. El ventilador tiene ocho metros de diámetro y un peso de siete toneladas; sus dieciséis paletas son movidas por un motor eléctrico de 18.000 cv. de embrague magnético. Por entre las paletas pueden apreciarse las hojas del estator que quitan turbulencias a la corriente de aire.

CANADA

El segundo tuborreactor canadiense.

El Ministro de Defensa canadiense, Mr. Brooke Claxton, ha manifestado que el Avro Canada Orenda realizó sus primeras pruebas en Malton el pasado mes de febrero. La actuación fué "muy satisfactoria". Este turborreactor, de corriente axil, es un sucesor del Chinook, más pequeño, que fué el primer turborreactor canadiense, y se dice que es el motor de mayor tamaño que ha alcanzado una fase tan adelantada en Norteamérica.

Se declara oficialmente que el Orenda será acondicionado como posible motor del caza birreactor y biplaza, de la Avro Canada. Sin embargo, Mr. Claxton ha insistido en que la experiencia obtenida en otros países ha demostrado que faltan todavía muchos meses antes de que pueda contarse con un nuevo motor que sirva como verdadero motor de avión.

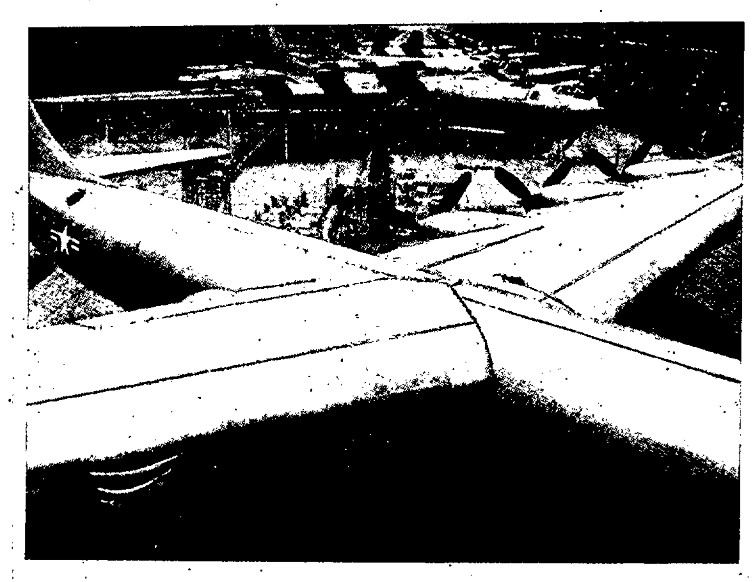
ESTADOS UNIDOS

Un Cyclone pequeño.

Se está construyendo en serie una nueva versión del Cyclone 7, de la Casa Wright, que fué desarrollado para ser instalado en el avión de entrenamiento T-28, de la North American; el primer motor fué entregado a la USAF en Wright Field, para que realizara con él pruebas sobre los esfuerzos de la hélice y la forma de acoplamiento de la barquilla antes de ser enviado a la North American. El R-1300 Cyclone es un motor de siete cilindros en una sola estrella, refrigerado por aire, capaz de desarrollar 800 cv. al freno. Es el motor más pequeño de la serie Cyclone, pero posee muchos detalles bien ensayados en los Cyclone de nueve cilindros, que son de mayor tamaño. En el año 1948 se firmó un contrato para producir en serie este motor. El contrato firmado asciende a 7.000.000 de dólares; se han encargado 266 T-28.

Cohetes.

El record de altura de cohetes, establecido en los 183 kilómetros del V-2, ha sido batido, por mucho, con los 402 kilómetros alcanzados por un dispositivo "cigüeña", compuesto de una V-2, que lanza a su vez, al final de su trayectoria, un cohete americano, acerca del cual todavía no se conocen detalles



En las naves de la Convair, en Forth Worth, prosigue la fabricación en serie de los B-36. Estos examotores figuran entre los aviones más discutidos en la actualidad, a pesar de lo cual pasan pocos días sin que se publiquen noticias acerca de alguna actuación extraordinaria de los mismos.

precisos. Este experimento tuvo lugar en White-Sands el día 24 de febrero.

Sólo se sabe que este cohete, mucho más ligero que la V-2, se llama WAC "Corporal", y que todo él pesa 15 toneladas.

Por otra parte, se dice que el cohete Convair 774, de 9,75 metros de largo, debe poder superar por sí solo los 160 kilómetros; el control de su trayectoria será superior al de la V-2.

El aparato más pequeño, americano, de este tipo es el Nativ (North American Test Instrument Vehicle), que tiene cuatro metros de longitud y un diámetro de 46 centímetros, propulsado por un cohete de dos líquidos, con una parte delantera muy en punta y con mandos en forma de cruz; este aparato será destinado a realizar pruebas aerodinámicas a velocidades supersónicas.

La lucha por conquistar la marca de velocidad.

Existe en la actualidad una lucha constante para conseguir superar todas las marcas logradas en el terreno de la velocidad pura. Como es sabido, el record de velocidad de todas las categorías lo tiene el vuelo del Comandante Johnson, a 1.078 kilómetros por hora, con un North-American F-86 A, dotado de todo su equipo militar, pero ya existe el proyecto de batir ese record dentro de muy poco tiempo. El avión con el que se pretenda lograrlo será tal vez el Douglas D-558-2 "Skyrocket", con ala en flecha, que ha sido estudiado para velocidades supersónicas, y que las ha alcanzado ya al realizar ligeros picados. El aparato sólo consta, por el momento, de un reactor Westinghouse, y seguramente así tratará de batir la marca del Comandante Johnson. Pero a continuación se le dotará con motores-cohete, que, por sí solos, le permitirán superar la velocidad del sonido, como el Bell X-1.

Después le corresponderá al Chance-Vought XF-7 U-1 "Cutlass" batir el record. El "Cutlass" irá provisto para ello de todo su armamento, de tal modo que su actuación tenga la misma importancia que la del F-86. De acuerdo con lo que se conoce de las posibilidades del "Cutlass", el record llegará a establecerse alrededor de los 1.120 kilómetros por hora.

Por otra parte, se sabe ahora que la Curtiss-Wright está construyendo el motor-cohete destinado al Bell X-2, de alas en flecha, que debe superar todavía las ya sensacionales actuaciones de su hermano, el Bell X-1.

Nueva designación del B-36.

Parece que la designación B-56 ha sido adjudicada a la versión de motor de explosión más reactor, del bombardero B-36, de la Convair. Debajo de las alas llevará, en una especie de "vainas", cuatro turborreactores, al estilo del Boeing XB-47, para que cuente con una reserva de velocidad en caso de necesidad urgente.

FRANCIA

El Dassault-450.

El Dassault-450 "Ouragan" ha volado otra vez, hace pocos días, en Réau-Villaroche, después de haberse hecho una revisión de los circuitos eléctricos, pilotado siempre por el Coronel Rozanoff.

El primer vuelo, que duró veintidós minutos, se vió interrumpido a causa de una avería general del sistema eléctrico. El tren de aterrizaje, en particular, tuvo que ser bajado por medio del mando de mano, lo que, de paso, permitió comprobar su funcionamiento.

En la fábrica de Saint Cloud se está terminando un aparato de este tipo, que será el segundo. Irá provisto de una cabina acondicionada a la presión, y, como el primero, de un turborreactor Rolls-Royce "Nene", construído por la Hispano Suiza.

El S. O.-8.000.

El S. O. 8.000, avión de caza, de hélices propulsoras coaxiles, ha seguido preparándose últimamente en Orleáns-Brecy para dar fin a su primera fase de pruebas, y una vez terminadas se cree que empezarán los ensayos en vuelo.

Dos nuevos motores de turbina.

La SOCEMA (Sociedad de Construcciones y Equipos Mecánicos para Aviación) ha presentado recientemente, para realizar las pruebas oficiales, dos motores de turbina, que son el:

turbopropulsor TGA-1 bis y el turborreactor TGAR-1.008.

El primero es derivado del proyecto que con la designación de TGA-1 inició M. Destival en 1941, y cuyas características y actuaciones damos a continuación:

Compresor axil de quince escalones; cámara de combustión anular con diez tubos de llama formando cámaras primarias; circulación directa del flujo entre el compresor y la turbina, según patente Brown-Boveri, de 1939; turbina de cuatro escalones; reductor epicicloidal entre el compresor y la hélice; diámetro, 1,15 metros; peso, 2.100 kilogramos; relación de reducción, 0,173; revoluciones normales del motor, 6.350 revoluciones por minuto; revoluciones normales de la hélice, 1.100 revoluciones por minuto. Potencias a 500 kilómetros-hora: a nivel del mar, 2.650 cv. en la hélice, más 210 kilogramos de empuje; a 5.000 metros, 1.910 caballos, más 144 kilogramos de empuje, y a 10.000 metros 1.420 cv., más 108 kilogramos de empuje.

De este motor se han construído varias unidades, algunas de las cuales realizan pruebas en banco desde hace varios meses.

El turborreactor TGAR-1.008 tiene también compresor de tipo axil, de ocho escalones, y cámara de combustión de tipo anular, provista de veinte tubos de llama.

Sus características y actuaciones no se conocen, y únicamente se sabe que mide un metro de diámetro, y tiene 1.300 kilogramos de peso, que esperan reducir a 1.000 kilogramos después de algunas simplificaciones en la construcción, con las que desaparecerán dos de los cuatro rodamientos que soportan el conjunto de piezas en rotación.

Estos dos motores de turbina ponen de manifiesto que, hasta ahora la técnica francesa ha dado preferencia a la solución del compresor axil, si se tiene en cuenta que el turborreactor "Rateau" SRA-1, que inició sus pruebas en banco en 1946 y fué homologado en el transcurso de 1947, tiene también este tipo de compresor, y que estos tres motores son los únicos prototipos de motor de turbina realizados en Francia.

INGLATERRA

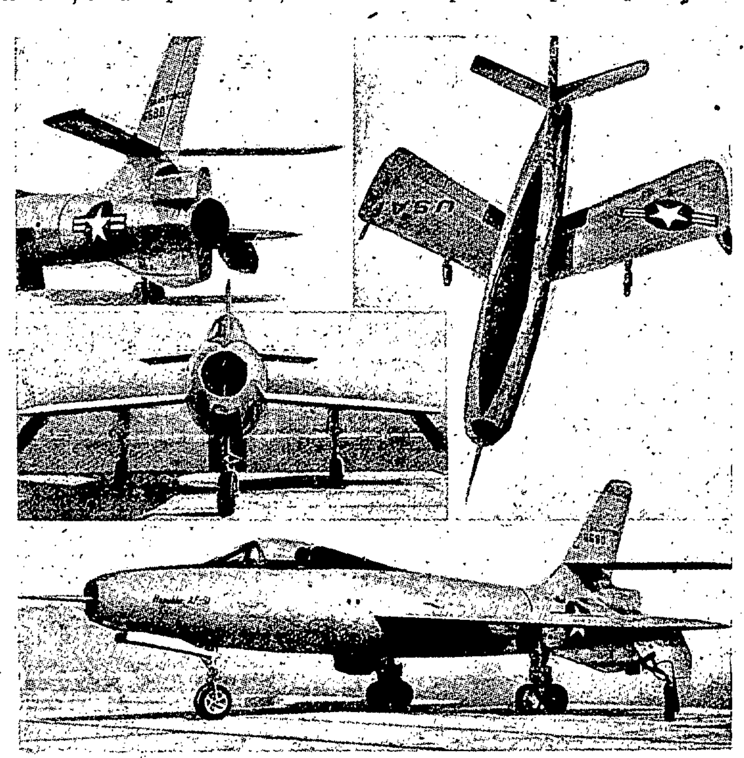
Nuevos aviones y motores.

Se han hecho públicos más detalles del continuado avance técnico, con listas de aviones y de motores que se encuentran en perfeccionamiento.

Células.

Se enumeran cuatro proyectos, sin que se dé una informació detallada; éstos son: El Hawker P. 1052, caza experimental propulsado por un Rolls-Royce "Nene"; el Supermarine 510, caza experimental, también propulsado por un "Nene"; el Westland W-35, caza de ataque experimental, propulsado por un Rolls-Royce "Clyde", y el Avro Shackleton GR-1, avión de reconocimiento, propulsado por cuatro Rolls-Royce "Griffon". El avión más interesante es el Supermarine 510, que sigue al aparato más moderno para vuelos a gran velocidad de esta misma Casa, el Attacker. Supermarine, cuando se celebró la exposición de la SBAC en Farnborough, anunciaba un avión con ala hacia atrás que, por lo demás, era similar al Attacker.

Esperamos poder publicar a



Entre los actuales aviones de caza americanos merece especial mención el reactor Republic XF-91, el cual presenta, entre otras características interesantes, la de tener sus planos, de una flecha muy acusada, mayor cuerda en los extremos que en la unión con el fuselaje; parece que el objeto de esta planta extraordinaria es evitar se presente la pérdida en los extremos del ala a grandes velocidades. El avión cuenta con un tren triciclo, y las ruedas se recogen hacia afuera en los extremos de los planos, evitándose de esta forma las dificultades presentadas por la extrema delgadez del ala en la parte central. Como puede apreciarse en el grabado, las ruedas de alta presión son dobles y dispuestas en tándem. No se conocen detalles de este nuevo caza, sabiéndose sólo que va dotado de una turbina General Electric J-47, instalada en el centro del fuselaje. Para conseguir un aumento adicional de velocidad se han dispuesto cuatro cohetes en el extremo de la cola, más atrás de los planos fijos, y situados por encima y debajo del fuselaje.

su debido tiempo los detalles de las últimas modificaciones que se han hecho a las tres nuevas variantes de aviones conocidos: Estas son el Hawker Fury FB Mk. 60, propulsado por un Bristol Centaurus 18; el de Havilland "Mosquito" NF-38, propulsado por dos Rolls-Royce "Merlin" 113 ó 114. Una nueva variante del Fury Naval es el Sea Fury F-51 ("Centaurus" 18).

Motores.

La Casa Armstrong-Siddeley ha producido un nuevo turbopropulsor Mamba ASM-4, que es una continuación del ASM-3, de 1.250 cv. Esta Casa ha acoplado también dos Mamba; estas son las dos versiones: Double-Mamba ASMD-1, de 2.500 caballos, y el ASMD-2, cuyas características todavía no se han dado a conocer.

Dos nuevos motores de la misma Casa son el Viper ASV-1 y el Adder ASA-1, que constituye la versión en reactor puro del Mamba, con un empuje estático de 480 kilogramos.

Napier tiene sus tres Naiad 1, 2 y 3, que desarrollan 1.500 caballos, y también una versión acoplada: el Naiad NaC-1.

La Bristol mantiene en secreto dos versiones del Proteus, el BPt-1 y el BPt-3; se sabe, sin embargo, que el BPt-2 desarrolla 3.200 cv. El Proteus, acoplado BPt-1, de 6.400 cv., ha sido construído para el Bristol "Brabazon" y para el hidroavión gigante Saunders SR-45. También en la Bristol, los turborreactores Janus y Phœbus BPb-1 proporcionan empujes de 230 y 1.150 kilogramos, respectivamente.

En la Rolls-Royce se advierten dos versiones del Avon, la RA-1 y la RA-2, así como el Clyde RC-3 y el Tay RTa-1. Un nuevo motor "Nene", el RN-3 imprime un empuje estático de 2.500 kilogramos, y el último Dart, el RDa-3 desarrolla 1.400 cv.

Finalmente, de Havilland termina un Goblin de alta potencia, el DGn-4; el Goblin 3 tiene un empuje de 1.520 kilógramos, y el Ghost DGt -2, de 2.025 kilogramos.

El esfuerzo inglés en el campo de los turborreactores y de los turbopropulsores es sumamente notable.

La construcción de cohetes.

Los ingleses se muestran muy satisfechos de haber alcanzado una velocidad de 1.460 kilómetros por hora con el modelo reducido Vickers, propulsado por cohetes de dos líquidos y lanzado por un "Mosquito" desde 10.000 metros de altura, ya que, según las noticias americanas, el Bell XS-1 no habrá alcanzado en realidad más que 1.370 kilómetros por hora, lo que ya es una velocidad respetable, sobre todo si se tiene en cuenta que se trata de un avión de verdad, con piloto a bordo.

El primer modelo Vickers reproduce la configuración externa del Miles M-52, destinado también a las velocidades transónicas. Se realizará una segunda serie de pruebas con un proyecto modificado que tiene un fuselaje con el morro en punta y las alas en flecha. Después se harán pruebas con alas volantes y alas triangulares de tipo delta.

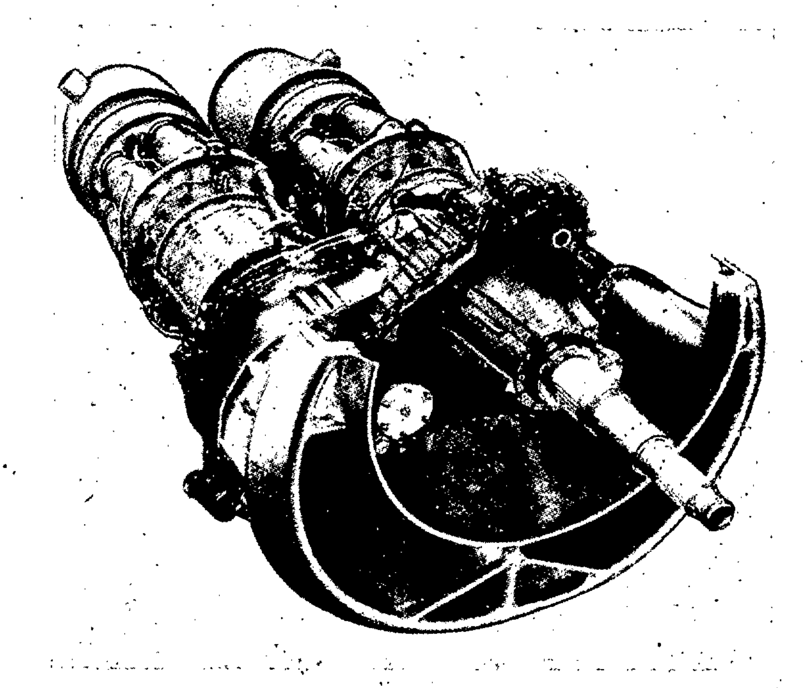
El programa inicial proyecta la construcción de seis ejemplares de cada modelo y de una docena de tipos diferentes, lo que vendrá a suponer unas setenta maquetas para pruebas. Previamente ha habido que ajustar el sistema de propulsión y la técnica de lanzamiento, así como la transmisión por radio de los registros aerodinámicos.

Estos adelantos no evitan el que estos experimentos, que comenzaron en el otoño de 1947, deban continuar hasta 1960. Los peritos ingleses han puesto en ellos todo lo que podían.

El debut del Brabazón.

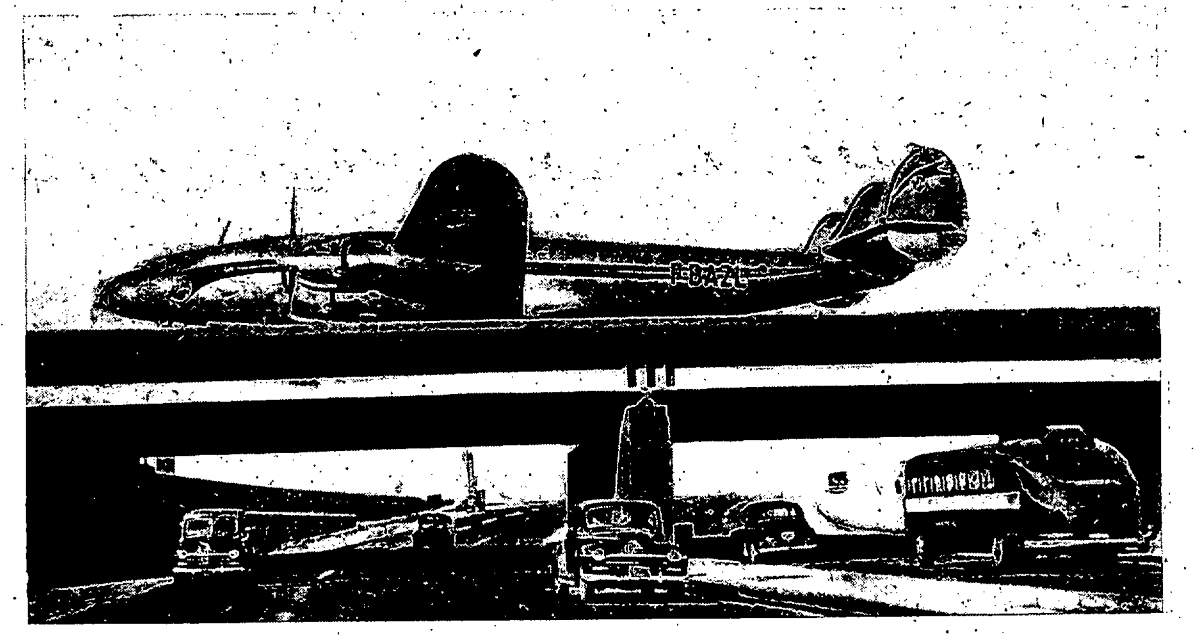
Se espera que las pruebas de rodaje del Brabazon I empiecen en mayo, y se confía en que el primer vuelo tendrá lugar poco después. Durante las pruebas es posible que se prohiba el que otros aviones puedan acercarse al aeródromo de Filton.

Como se anunció antes, el "Brab" llevará una tripulación de once miembros, integrada por dos pilotos y nueve mecánicos de pruebas. Las pruebas preliminares y los vuelos subsiguientes de este gigante serán, a no dudar, objeto de muy variados comentarios.



Una de las últimas versiones del "Mamba" es este grupo motopropulsor "Doble-Mamba", que acciona dos hélices coaxiles Rotol cuatripalas, proporcionando a nivel del mar una potencia de 2.540 cv., más un empuje estático de 360 kilogramos.

AVIACION CIVIL



En el aeropuerto intercontinental de Idlewild (Nueva York), para que los vehículos puedan llegar a la torre de mando y edificaciones situadas en el centro del mismo, se ha acudido al recurso de un paso inferior por debajo de las pistas de rodaje de los aviones.

ALEMANIA

El aeródromo de Lohausen-Dusseldorf, reconstruído.

El aeródromo de Lohausen-Dusseldorf se está reconstruyendo y va a ser dotado de los últimos dispositivos de navegación y aterrizaje. La BEA inaugurará próximamente un servicio comercial con Londres, que constará de cinco viajes de ida y vuelta semanales. La SABENA y la SAS se proponen, asimismo, organizar líneas utilizando este aeródromo. Con éste, el número de aeródromos del Norte de Alemania se elevará a tres abiertos al tráfico comercial, con Hamburgo, que lleva funcionando dos años, y Brema, que ha sido abierto al tráfico civil recientemente.

CANADA

El cuatrirreactor Avro-Canadá.

Los próximos ensayos que se celebren con el avión de transporte Avro Canada XC-102 van a ofrecer un interés excepcional. Se trata, en efecto, del primer aparato comercial propulsado exclusivamente por turbinas de gas, el cual debe empezar a prestar servicio regular para llevar de 36 a 40 pasajeros en la red de las Trans-Canada Airlines.

Se sabe que el prototipo está a punto de ser terminado en la gran fábrica A. V. Roe-Canada de Malton, Toronto, donde fueron construídos los Avro "Lancaster" durante la última guerra. Un equipo de 80 ingenieros y delineantes han trabajado por espacio de unos dos años, bajo la dirección de E. H. Atkin, jefe de proyectos.

De este modo, a diferencia de los dos modelos británicos experimentales, el Vickers-Armstrong "Viking-Nene" y el Avro "Tudor VIII", que son aviones de motor de explosión, a los cuales se han adaptado turborreactores, el Avro-Canada XC-102 ha sido proyectado desde el primer momento de manera que pueda obtener pleno rendimiento del nuevo sistema de propulsión. Según las características que se han calculado, el Avro-Canada XC-102 debe poder transportar 36 pasajeros y 2.980 kilos de carga, con un total de 5.760 kilos de carga de pago en 1.735 kilómetros de autonomía, la que se elevará a 2.710 kilómetros en el caso de que la carga se sustituya por un peso equivalente de carburante.

COLOMBIA

Actividades de la Aviación comercial.

La Dirección de Aeronáutica Civil rindió el primer informe detallado de las actividades aéreas realizadas por las diferentes empresas comerciales del país en el año 1948. De acuerdo con las estadísticas, las empresas Avianca, Lansa Aerotaxi, Afrypesca, Aida, Andian, Burrito, Colombian, Petroleum, Latco, Saeta, Sam, Texas, Petroleum, Scolta y Tropical Oil Company cubrieron 15.809.610 kilómetros en 42 130 vuelos; han volado 64.755 horas 25 minutos, y transportado 532.320 pasajeros y 77.716.173 kilos de carga.

ESTADOS UNIDOS

Récord de permanencia.

Los aviadores Bill Barris y Dick Ridel han aterrizado con su avión "Sunkist" en el aeropuerto local el día 20 del actual, a las 11,45, hora del Pacífico, tras haber establecido una nueva marca mundial de vuelo continuo de mil ocho horas y dos minutos, desde que despegaron del aeródromo de Fullerton, hace cuarenta y dos días. Los citados pilotos han volado más de ciento veinte mil kilómetros, equivalentes a haber dado tres veces la vuelta al mundo.

La Pan American edificará un hotel en Estambul.

La Pan American Airways quiere construir en Estambul un hotel de 500 habitaciones; las obras se calcula que ascenderán a nueve millones de dólares.

Sistema antiniebla en Los Angeles.

Se ha concluído en el aeropuerto de la ciudad de Los Angeles la instalación Fido, que constituye la primera instalación comercial en gran escala de América. Las pruebas, junto con las demostraciones para el público y la Prensa, se están llevando a cabo ahora, antes de que el equipo entre a prestar servicio por completo.

Esta instalación utiliza el aceite pesado más barato que existe, el cual es conducido por los tubos a la presión mínima de 1.000 lb/pulgada cuadrada hasta los 392 "trípodes", que llevan, cada uno de ellos, tres vaporizadores quemadores. El encendido es eléctrico. Los "trípodes", que se elevan a 35 centímetros del suelo, están distribuídos en una distancia de 1.800 metros a lo largo de ambos lados de la pista principal y de la zona de entrada a la misma. Durante unos 1.200 metros las líneas de quemadores son paralelas a la pista y están situadas a una distancia de 120 a 240 metros de su eje; pero durante unos 600 metros, en la zona de entrada, se abren en forma de abanico, de modo que aprovechen lo mejor posible los movimientos locales de la niebla. Todo el sistema está cercado; se han construído unas carreteras para el servicio del mismo y se han levantado muros que eviten la ofuscación por exceso de luz a lo largo de las carreteras inmediatas.

El sistema está destinado a proporcionar techos de una altura de 90 a 120 metros en la zona de entrada al campo (600 metros), 75 metros en la zona de toma de tierra (300 metros) y de 60 a 23 metros sobre la pista; es decir, que el propósito es el de eliminar la niebla hasta una altura que va descendiendo gradualmente hacia el extremo de la pista. Los cálculos realizados hacen ver que un techo de 23 metros se puede convertir en uno de 90 metros y que 550 metros de visibilidad hacia adelante se pueden prolongar hasta 1.180 metros en dos minutos, al precio de 200 dólares. Se calcula que un avión de 50 pasajeros puede aterrizar a razón de tres dólares por cada pasajero.

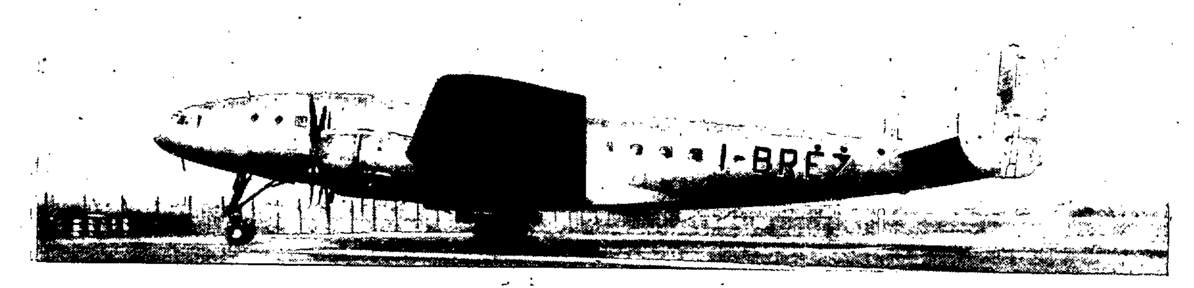
Según la Administración de Aeronáutica Civil, esta instalación para dispersar la niebla es la primera de las medidas de seguridad que se van a implantar en Los Angeles este año. El actual sistema de iluminación será sustituído por unas luces elevadas de gran intensidad, que se instalarán en las pistas, y para los acercamientos al campo se ha proyectado un sistema de iluminación especial que ayude a los pilotos a mantener la dirección hasta el punto donde han de establecer contacto con el suelo. La instalación de radar comprenderá un tipo especial para Control de Aeródromo, que facilitará el control en la zona de aproximación al campo, así como una instalación de aterrizaje dirigido desde el suelo.

El movimiento del aeropuerto de La Guardia.

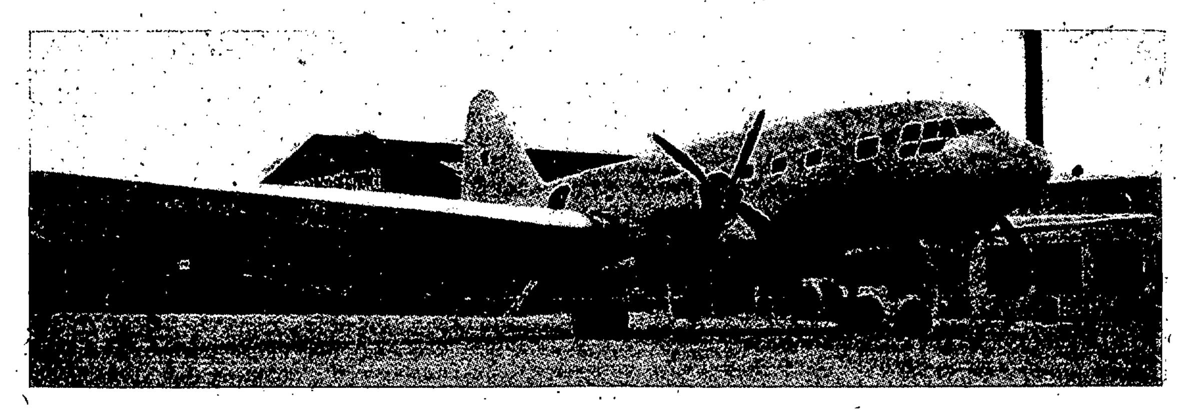
Durante el pasado 1948 pasaron por el aeropuerto neoyorquino de La Guardia 2.677.277 pasajeros de las líneas aéreas regulares, 14.094 menos que durante el año anterior. Ello se debe a que desde el verano pasado varias líneas aéreas internacionales usan el nuevo aeropuerto de Idlewild.

Los ingresos de la Pan American.

La Pan American World Airways ha recibido 130 millones de dólares de ingresos por con-



Una vista del nuevo avión de pasajeros italiano Breda Zappata "BZ-308", dotado de cuatro motores Bristol "Centaurus 568". Desarrolla una velocidad máxima de 560 kilómetros por hora y su autonomía es de 5.000 kilómetros.



Esta es una de las pocas fotografías publicadas del avión de transporte soviético Iliushin IL-12, empleado en las líneas aéreas, y como transporte militar. Va dotado de dos motores ASH-82, de 1.7oo cv., y alcanza una velocidad máxima de 35o km. a la hora. Su autonomía es de 2.ooo kilómetros.

cepto de pasajeros y de carga, transportados en sus líneas durante el año 1948, lo que significa un aumento de 24 millones sobre lo recaudado en el año anterior.

FRANCIA

Record de vuelo a vela.

Un piloto del Aero-Club francés de Vaucusien ha realizado una actuación extraordinariamente brillante en los días 16, 17 y 18 de marzo sobre el terreno de los Alpilles. Este piloto, Guy Marchand, ha permanecido en el aire, en un planeador Nord-2.000, durante cuarenta horas y cincuenta y cinco segundos. No se trata solamente de un record francés, sino también de un record internacional, pendiente de homologación, y que supone un magnífico resultado.

El Nord-2.000 es, como se sabe, la versión francesa del "Meise", construída por la Société National de Constructions Aéronautiques du Nord.

INGLATERRA

Un nuevo aeropuerto londinense.

Se trata de acondicionar el aeródromo de Standsted, en el límite de Essex y a 48 kilómetros de Londres, para destinarlo a las Compañías aéreas privadas en sustitución de los aeropuertos de Gatwick y de Blackbushe, que serán devueltos a sus propietarios; el primero, en septiembre próximo, y el segundo, en 1952.

Las excelentes condiciones meteorológicas que reinan habitualmente en Standsted permiten que sea utilizado igualmente como aeródromo en aquellas ocasiones en que la bruma no permite a los aviones de las líneas aéreas tomar tierra en Heathrow.

La BSAA se quiere fusionar con la BOAC.

Lord Pakenham, ministro de Aviación Civil, ha anunciado en la Cámara de los Lores que dos de las tres Compañías nacionales que existen quieren fusionarse. Estas Compañías son: la British-South American Airways y la British Overseas Airways (BOAC). El ministro ha anunciado también que los "Tudor IV" van a ser retirados definitivamente de la línea del Atlántico Sur y van a ser destinados al "puente aéreo" de Berlín. En efecto, ha sido imposible a los peritos encargados de ello averiguar las causas de los accidentes ocurridos con un año de intervalo al "Star-Tiger" y al "Star-Ariel" y determinar a qué fué debida su brusca desaparición.

INTERNACIONAL

Acuerdos de la OACI.

El constante aumento del número de viajeros que utilizan las rutas aéreas internacionales requiere aumentar más los medios de comunicación entre las aeronaves en vuelo y las estaciones terrestres, lo que ha causado una grave escasez de las radiofrecuencias empleadas para tales comunicaciones. Ello exige una distribución mundial de frecuencias, para lo cual se ha creado un plan provisional que se encargará de dicha distribución entre las rutas aéreas internacionales de los 51 países miembros de la OACI, plan que será examinado cuidadosamente por los peritos que asisten a la tercera conferencia del Departamento de Comunicaciones de aquella organización que se celebra en Montreal.

Entre los 51 países que forman parte de la OACI se han escogido seis miembros que participarán en el segundo programa de instrucción de la Organización. Se dedicarán a estudiar la labor de ésta, y luego ingresarán en el servicio civil de sus países respectivos para ayudar a mantener el enlace entre sus Gobiernos y la OACI.

Normas de proyectos de la ICAO.

La Sección de Seguridad en Vuelo de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO) está preparando las características y proyectos que han de constituir la norma para cuatro categorías distintas de aviones de transporte. Se cree que, dentro de ciertas condiciones, se podrán modificar las normas muy elevadas que ahora se recomiendan para los aviones de transporte, sin por ello perjudicar la eficiencia y la seguridad del vuelo. Los aviones que se construyan para operar a corta distancia, por ejemplo, no necesitarán poder mantener una gran altura con un motor parado en un margen de seguridad tan amplio como un avión que se utilice para largos viajes a través del mar o de las montañas, porque los aviones que realizan vuelos cortos se encuentran siempre rela-

tivamente cerca de un aeródromo.

Levantando la mano en esta y otras cuestiones que rigen ahora en el código de seguridad en vuelo, se reducirán los gastos de construcción y funcionamiento de los aviones de líneas aéreas a corta distancia. Este es el fin que se persigue con las controversias que tienen ahora lugar en la ICAO. Las cuatro categorías de aviones de transporte comprenderán tres para el transporte de pasajeros y una sola para mercancías. Las distancias entre los aeropuertos, los servicios a ser instalados en el trayecto y las variaciones de la temperatura del aire en las distintas partes del mundo, todo ello será objeto de estudio con relación a las normas que hayan de fijarse, teniendo en cuenta la seguridad en vuelo de dichos aparatos, y la Sección Operativa está cooperando en las discusiones que se celebran.

Tarifas para vuelos alrededor del mundo.

La BOAC, la BSSA y la BEA, en cooperación con otras catorce líneas aéreas de América, Europa y el lejano Oriente, entre las que se cuentan varias Sociedades conjuntas, han acordado una tarifa "única" para vuelos alrededor del mundo. La tarifa abarca mil rutas, que pueden emplearse indistintamente, y 165 ciudades de cuarenta países diferentes, y, siempre que sea aceptada por la Junta de Aeronáutica Civil americana, se espera que pueda entrar en vigor dentro de muy poco tiempo.

La tarifa comprende el hospedaje en hotel en las paradas de noche hasta un máximum de cuarenta y ocho horas, y siempre que todo el viaje quede terminado en el término de un año, no se pagará nada extra si se interrumpe el viaje en cualquier punto. Siguiendo la ruta del Pacífico norte y del Pacífico medio, la tarifa será de 421,17 libras esterlinas; pero si se sigue la ruta más larga, vía Australia, se cargará la tarifa de 491,5 libras. Este servicio tendrá un valor considerable para los que viajen por negocios y para los turistas.

ITALIA

La Semana Aérea Internacional.

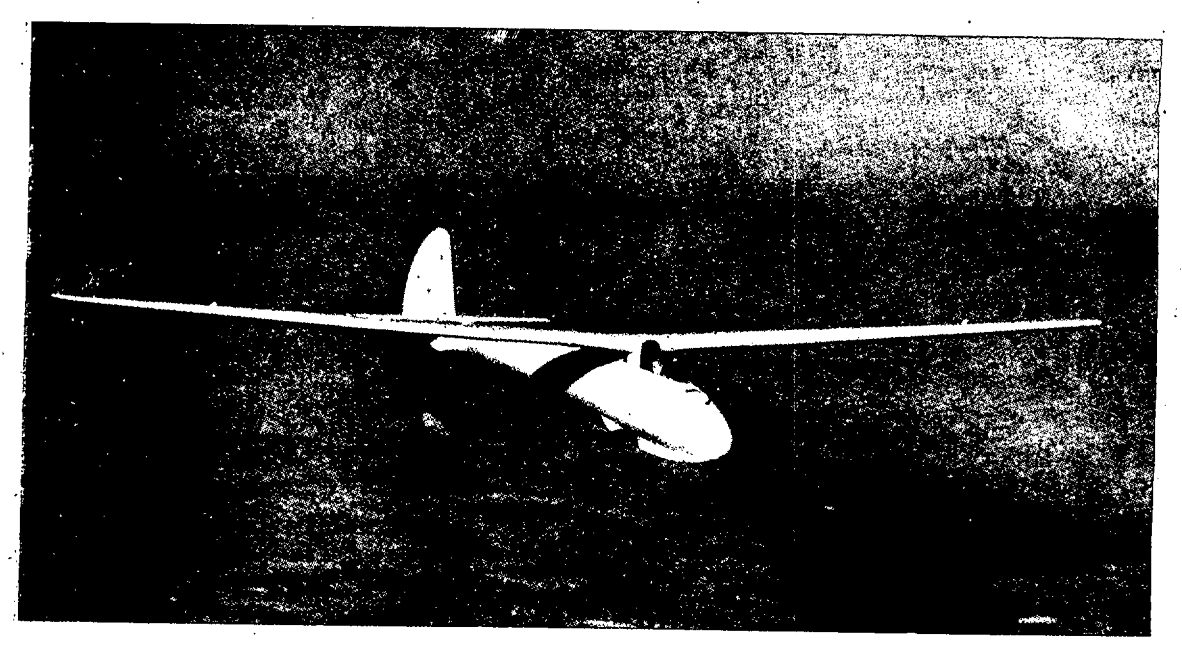
El Aero-Club de Italia ha decidido la celebración de la Semana Internacional el mes de junio, del 11 al 19, y que se puedan presentar las solicitudes para tomar parte en ella antes del 17 de mayo. Los competidores llegarán a Rimini el 11 de junio, por la tarde y por la noche. Los días 12 y 13 de junio se celebrarán pruebas de despegue, de aterrizaje y de subida. El día 14 de junio se celebrarán unas carreras, y el final será el 15 de junio.

Los competidores irán de Rimini a Venecia el 16 de junio, y las pruebas se reanudarán allí con una de navegación el 17 de junio y un circuito alpino el 18 de junio, terminando el día 19 con una prueba de velocidad.

Como regla se establece que los pilotos militares serán considerados como "profesionales".

PANAMA

De acuerdo con la Ley Orgánica del presupuesto actualmente en discusión, todas las actividades aéreas de Panamá pasarán nuevamente al Ministro de Gobierno y Justicia. Actualmente esta importante actividad pertenece al Ministerio de Hacienda.



Uno de los mejores veleros ingleses es actualmente el Gull IV, cuya actuación en Samaden el año pasado fué muy notable. Es sumamente rápido, y la comodidad en la cabina es completa, habiéndose evitado toda clase de corrientes y ruidos.



¿Guerra en la estratosfera?

Por HARLAND WILSON

De *Flying*.)

Las grandes batallas aéreas del futuro se librarán en la estratosfera. Tanto la Fuerza Aérea como la Aviación naval están convencidas de ello. Ambas, juntamente con la NACA, trabajan a ritmo acelerado con vistas a lograr motores y aviones que con el tiempo permitan volar y combatir a varios centenares de kilómetros de altura sobre la superficie terrestre. El costoso programa de investigaciones que la USAF desarrolla en White Sands y el programa de proyectiles-cohete "Neptune" que la Glenn L. Martin desarrolla por cuenta de la Marina, tratan de cubrir solamente la primera etapa de este gigantesco plan: averiguar cuáles son las características de la alta atmósfera.

Por espacio de siglos enteros el hombre ha contemplado la vasta atmósfera que rodea la Tierra con una mezcla de respeto y temor; pero hasta la fecha no sabe exactamente cómo es aquélla. El Monte Everest mide sólo 8.500 metros de altura aproximadamente. La "marca" de altura oficial para aviones es de menos de 18.000 metros. La mayor altura alcanzada jamás por un globo tripulado, 22 kilómetros, y los globo-sonda no han logrado rebasar los 35.200 metros. Ahora bien; la atmósfera se extiende aún a casi 1.000 kilómetros más allá de estas modestas alturas alcanzadas, y hay quien cree que quizá mida 96.000 kilómetros de altura.

En este inmenso e inexplorable océano aéreo el hombre es un extraño, y por lo que ya sabemos acerca de las condiciones de la temperatura, presión atmosférica y radioactividad en este vasto dominio, las medidas de protección que es necesario adoptar y las condiciones de vuelo se diferencian enormemente de las correspondientes a alturas próximas a la superficie terrestre.

¿Cómo tendrán que ser los aviones ionosféricos y cómo será el tenue medio gaseoso en el que habrán de operar?

No podemos por menos de indicar que no se han señalado fechas para la realización de vuelos a estas grandes alturas. Sin embargo, contamos ya con aviones en servicio (y otros en fase de desarrollo) que podrían operar—al menos, durante cortos períodos de tiempo—, bien dentro de la verdadera estratosfera, sin más que introducir en los mismos ciertas pequeñas modificaciones.

A grandes alturas no hay suficiente oxígeno para que puedan funcionar ni los motores de pistón ni los de turbina o los "ramjet". De hélices no hay siquiera que hablar. Por esta razón, los aviones tendrán que ir impulsados por motores-cohete o por otros que aprovechen de alguna forma la energía atómica. Existen hoy potentes motores-cohete, pero todavía se encuentran en una fase de desarrollo relativamente atrasada. Por otra parte, el proyecto NEPA (de aplicación de la energía nuclear a la propulsión de aviones) explora sin descanso todos los posibles caminos conducentes al logro de instalaciones motoras que aprovechen la energía nuclear.

Los lanzamientos de proyectiles-cohete V-2 en White Sands han demostrado que los mandos normales de los aviones no funcionan bien a grandes alturas. El aire está demasiado enrarecido para permitir que los alerones y timones "agarren". Sin embargo, estos mismos V-2 han puesto de manifiesto que su control puede lograrse por reacción, utilizando aletas movibles para desviar parte de los gases de la combustión y dirigir el proyectil. Es cierto que actualmente se podría recurrir a algo de este estilo aplicándolo a nuestros aviones de propulsión-cohete; pero también es posible que el vuelo a velocidades en extremo elevadas a gran altura pueda originar suficiente presión del aire para permitir que mandos de nuevo tipo proporcionaran a los aviones la necesaria estabilidad direccional.

El Bell X-1, el Douglas "Skyrocket" (D-558-2) y el Bell XS-2 (este último, próximo a aparecer) cuentan con suficiente potencia de empuje para poder elevarse a alturas mayores que la correspondiente a la "marca" mundial oficial, establecida en unos 18.000 metros aproximadamente. Es sabido que el X-1 ha rebasado ampliamente esta altura. Además, se están desarrollando aviones más perfeccionados todavía.

Tomad el primero de los citados: el Bell X-1. Según el proyecto primitivo, su velocidad potencial máxima se calculaba en unos 1.760 kilómetros por hora a 21.000 metros despegando del suelo. Lanzado desde el aire, la cifra subía hasta unos 2.720 kilómetros por hora. En la práctica, estas cifras disminuyeron al no disponerse de bombas de combustible para los primeros modelos y tener que inyectarse éste con nitrógeno. Ahora que disponemos ya de estas bombas, debería poder lograrse fácilmente volar a tan gran velocidad y a tal altura (por lo menos, por lo que se refiere a la potencia desarrollada). Lo que no se conoce exactamente es si resistiría la estructura. Es más; se sabe que las mejoras logradas en materia de combustibles y motores-cohete han incrementado de tal forma la "tracción" y la economía, que es probable conseguir una "performance" muy superior.

El problema fundamental de los cohetes es el combustible. Empleando "lox" (oxígeno líquido) y alcohol, el motor del X-1 consume casi una tonelada de combustible por minuto y puede volar a todo gas solamente por espacio de dos minutos. Sin embargo, no puede compararse con el derroche de energía que se produce en la V-2, la cual quema 130 kilogramos de combustible por segundo (casi seis toneladas por minuto). Al finalizar el "minuto de vida" del motor-cohete V-2, éste desarrolla una velocidad de 5.760 kilómetros por hora, llevando a menudo su fuselaje ahusado hasta una altura de más de 160 kilómetros. Esto es ya alcanzar seriamente la ionosfera. Ahora bien; una vez logrado este objetivo, la V-2 ha agotado ya su combustible, no cuenta con medios para dirigir su vuelo ni puede pilotarlo un hombre. Tampoco podría, seguramente, aterrizar sin peligro.

Contamos con combustibles mucho más eficaces que el "lox" y el alcohol, pero probablemente desarrollarán un calor mucho más intenso y podrían fundir el motor-cohete. Uno de los principales factores que limitan el desarrollo de los cohetes lo constituye el de disponer de metales que pue-

dan resistir temperaturas tan elevadas. Nuestros mejores motores-cohete llevan una especie de envoltura hueca en torno a la cámara de combustión, a través de la cual se inyecta el alcohol que ha de quemarse. Algunos tipos de combustibles no absorben el calor tan rápidamente como lo hace el alcohol, y por ello no pueden ser empleados en un "motor regenerativo", que es como se denomina a este tipo de motores-cohete. Otros combustibles, tales como el ácido nítrico y la anilina, son peligrosos, y el hidrógeno, uno de los mejores, es en extremo explosivo.

En un futuro que escapa ya a nuestra previsión, cuando dispongamos de aviones que puedan volar con las debidas garantías de seguridad, ¿cuáles serán los principales problemas del vuelo a grandes alturas? ¿Qué ocurrirá allá arriba?

Hasta la fecha, nuestros aviones solamente pueden volar en la troposfera, capa cuyo espesor varía desde unos ocho kilómetros en los polos hasta unos dieciséis kilómetros en el ecuador. La troposfera es la región en que se producen los fenómenos meteorológicos. Es aquella porción de la atmósfera calentada por el calor de la tierra que, a su vez, lo ha recibido del sol.

Todo piloto sabe que a mayor altura reina menor temperatura; pero el frío no aumenta indefinidamente. Al llegar a unos 20 kilómetros de altura, aproximadamente, penetramos en una zona de temperatura constante (—67°). Es el principio de la estratosfera. Los hombres de ciencia solían creer que toda la alta atmósfera era fría. Hoy, lo saben mejor. A unos 32 kilómetros de altura, la temperatura de la atmósfera comienza a aumentar. A eso de los 60 kilómetros hace calor suficiente para freír un huevo (y para matar a un hombre). Al alcanzar los 80 kilómetros de altura, os encontraríais de nuevo a 20° bajo cero; pero de aquí en adelante, el calor va aumentando de nuevo progresivamente.

Además, inmediatamente encima de los 32 kilómetros parece ser que sopla constantemente un viento procedente del Este y cuya velocidad es de 320 kilómetros por hora.

Pero este fuerte viento y las alternativas de frío y de calor sólo son parte del problema con que ha de enfrentarse el piloto estratosférico. Como es natural, su máscara de oxígeno no le servirá para nada a más de 12 ó 13 kilómetros de altura, ya que la presión exterior será tan débil que no podrá siquiera llevar a su sangre suficiente cantidad de oxígeno puro. Por ello, la cabina deberá ir acondicionada para la presión (cabina estanca). En realidad, si no lo fuera, cuando hubiera alcanzado una altura de 20 kilómetros, la presión exterior sería inferior ya a la de su propia sangre, por lo que ésta comenzaría a hervir. Probablemente, el piloto moriría ahogado ¡en la espuma de su propia sangre!

El piloto que se remontara a tales alturas se vería enfrentado con difíciles problemas de velocidad motivados por las variaciones de temperatura. La velocidad del sonido es más elevada cuando éste se propaga a través de aire caliente que cuando lo hace en aire frío; de modo que el piloto volaría más rápidamente en determinadas capas atmosféricas que en otras, sin que se alterara su número de Mach. O bien, si se encontrara volando a través de aire frío a una velocidad inmediatamente superior a la del sonido, habría de tener cuidado de no verse envuelto en los problemas que plantea la compresibilidad al penetrar en regiones o zonas de aire a elevada temperatura.

Pasados los 80 kilómetros de altura, ninguna de estas dificultades existiría ya, porque las moléculas del aire desde esta altura en adelante están tan distanciadas y el aire es tan poco denso que no propaga las ondas sonoras, por lo que, como es de suponer, no se plantearán los problemas inherentes a la compresibilidad.

El recalentamiento por fricción volando a velocidades superelevadas dentro de la alta atmósfera es algo que está todavía por determinar. Algunos hombres de ciencia manifiestan que a tan grandes alturas, en las que se sabe que la temperatura rebasa los 300°, los aviones podrían quedar convertidos en un montón de metal fundido. Aunque no fuera así, el calor debilitaría gravemente la estructura de los mismos. Añaden que las moléculas de aire serían tan escasas, que, aunque estuvieran calientes, los aviones irradiarán el calor con mayor rapidez con que podrán absorberlo.

Por encima de la estratosfera, la zona siguiente que encontramos es la ionosfera, que comienza a los 80 ó 95 kilómetros de altura y contiene partículas radiactivas y electrones e iones libres. La ionosfera viene a ser una especie de capa reflectora de las ondas de la radio, devolviendo a la superficie terrestre todas ellas, salvo las de muy corta frecuencia. Esta reflexión de las ondas hace posible la recepción de las ondas radioeléctricas a grandes distancias. Sin esta capa, la radiorrecepción solamente sería posible dentro de distancias "visuales", o sea, cuando la estación receptora pudiera verse desde la emisora.

Queda aún la posibilidad de que el hombre no pueda sobrevivir en la ionosfera, aun encontrándose dentro de una cómoda cabina estanca. Las radiaciones procedentes del sol, y probablemente de otras fuentes también, podrían muy bien ser mortales. Solemos olvidarnos del papel que juega la atmósfera terrestre como filtro que absorbe las radiaciones dañinas antes de que puedan llegar hasta nosotros. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la columna de atmósfera que descansa sobre nosotros pesa tanto como una coraza de acero de más de un metro de espesor y sirve probablemente mucho mejor que ésta como filtro.

Uno de los componentes más eficaces, como filtro, que integran la atmósfera, es el ozono. El ozono es una forma del oxígeno cuyas moléculas contienen tres átomos de dicho elemento en lugar de dos. El ozono absorbe la mayor parte de las radiaciones ultravioletas que llegan a la alta atmósfera. El ozono atmosférico existe en pequeñas cantidades entre los 16 y los 65 kilómetros de altura, principalmente. Por encima de este escudo protector, los pilotos resultarían expuestos a la casi totalidad de las radiaciones solares, y a menos que se ideara alguna forma de desviarlas de los mismos, esto tendría consecuencias fatales.

La ionosfera "vibra" de radiactividad. Los átomos se han "ionizado", y la atmósfera se ha hecho conductora de la electricidad. Hay átomos cargados de energía. También se produce una lluvia constante de rayos cósmicos procedentes del espacio interestelar, rayos cósmicos que son partículas dotadas de velocidades enormes y que poseen energía en cantidades superiores a miles de millones de voltios, siendo capaces de provocar la desintegración atómica en ciertos casos. Hay también subproductos de los rayos cósmicos procedentes de una primera y una segunda desintegración, y que se encuentran generalmente concentrados en la zona comprendida entre los 30 y los 130 kilómetros de altura... ¿Qué le ocurriría a un hombre expuesto a estas radiaciones? No lo sabemos.

Otros peligros acosan aún al intruso en la alta atmósfera. Uno de ellos lo constituyen las partículas cargadas de energía que llueven del sol y que varían principalmente con la actividad de las manchas solares. Una gran actividad solar demostrada por la presencia y tamaño de numerosas manchas en su fotosfera, significa una espesa lluvia de tales partículas dos o tres días más tarde. Estas partículas chocan con los átomos del aire y les hacen brillar. La atracción magnética las desvía hacia los polos, y cuando chocan con dichos átomos del aire, haciéndoles brillar, se cree que originan las auroras boreales que se han observado a veces formadas a alturas hasta de 800 kilómetros. Este precisamente es el principal indicio que tenemos de que la atmósfera se extiende hasta alturas tan elevadas. Si es así, ha de ser una atmósfera cuyo enrarecimiento escapa a la imaginación, ya que la mitad de la atmósfera (en peso) se encuentra por debajo de los 8.500 metros y sus 14/15 por bajo de los 18.000. Por ejemplo: a 130 kilómetros de altura, la presión atmosférica ha de ser del orden de 0,000.000.006.803 atmósferas, o también a 0,000.000.007.031 kilogramos por metro cuadrado.

En la alta atmósfera penetran también en grandes cantidades meteoritos procedentes de los espacios siderales. La mayor parte de ellos se queman por completo antes de alcanzar la superficie terrestre; pero constituirían un peligro cierto para los aviones ultrarrápidos que volaran a grandes alturas.

Todas estas cuestiones y otras más son objeto de investigaciones que se llevan a cabo con arreglo al "Programa de Investigaciones de la Alta Atmósfera", de la Fuerza Aérea. (Air Force Upper Atmosphere

Research Program.) Ocupémonos, por ejemplo, de la cuestión de la luminosidad del cielo. A causa de lo enrarecido de la atmósfera y de la ausencia de polvo que refleje la luz, a grandes alturas las estrellas son visibles en pleno día. Sería casi imposible descubrir con la vista cualquier objeto tal como un avión enemigo. Se cree que el sol presentará el aspecto de un disco brillante, destacándose contra un cielo oscuro. Células fotoeléctricas especiales y tan sensibles que pueden medir la luz de las estrellas en pleno mediodía, están actualmente registrando los resultados de sus "lecturas". También se está midiendo el campo magnético terrestre, sobre el que sabemos relativamente poco.

A grandes alturas se espera que la utilización de la radio se verá dificultada a causa de la gran radioactividad y el intenso proceso de ionización. En las pruebas realizadas con proyectiles-cohete V-2 se mide cuidadosamente la propagación de las ondas radioeléctricas. Otra grave dificultad es el fallo del equipo eléctrico a grandes alturas. Efectivamente, los circuitos eléctricos se interrumpen, afectando no solamente a la recepción radioeléctrica, sino también a los circuitos eléctricos de los motores. Uno de los principales problemas y cuya resolución es más urgente si se quiere volar a grandes alturas, es precisamente idear algún dispositivo de aislamiento que permita la actuación de circuitos eléctricos de gran voltaje, eliminando las interrupciones.

Todos estos problemas son dificilísimos de resolver. Sin embargo, tienen que serlo antes de que podamos emplear aviones pilotados en el seno de la alta atmósfera. Como es natural, los proyectiles dirigidos de gran radio de acción constituyen un problema más sencillo. Pueden disponerse de forma que lleven su cabeza explosiva a una zona determinada y la etapa final de su dirección o el mecanismo de "recalada" ("homing"), pueden controlarse dentro ya de las condiciones atmosféricas normales.

La principal dificultad estriba en organizar una fuerza de aviones pilotados para interceptar dichos proyectiles. Sin embargo, y por lo que ya sabemos, es posible prever que se podrá contar con tales aviones.

Aunque muy distintos de todo cuanto hoy tenemos, todavía sería necesario dotarles de alas para que se remontaran en la baja atmósfera y para que pudieran aterrizar. En esta clase de avión tal vez pudiera montarse un dispositivo que "retrajera" las alas o variara el ángulo o "flecha" que formaran. El avión que llevara estas alas habría de contar con cabina estanca, ir dotado de una coraza protectora contra las radiaciones, y es casi seguro ser de propulsión cohete. Sus cañones y ametralladoras dispararían automáticamente apuntadas mediante radar. Para superar la ionización y la interrupción de circuitos, irá provisto de equipo eléctrico y de radio de nuevo tipo. Probablemente, exigirá que se le provea de dispositivos especiales que refrigeren la cabina, el fuselaje y las alas cuando el avión vuele a determinadas alturas y velocidades y que las calienten en otros momentos. Necesitaría además mandos de presión y temperatura de lo más sensible, y si el tal avión fuera de caza, aunque se utilizara para vuelos de media hora de duración, habría de ser de grandes dimensiones. Por último, necesitaría una tripulación de tres hombres, por lo menos: piloto, copiloto-tirador y observador-mecánico.

Todo esto es más difícil de lo que pudiera parecer a primera vista. Los generales y almirantes que charlan alegremente sobre una guerra en la estratosfera están hablando de algo que todavía tardará años enteros en poder ser realidad. Hoy en día sabemos construir aviones-cohete que operan a gran altura por espacio de unos pocos minutos. Con mejores motores y combustibles, recurriendo al lanzamiento desde el aire y obrando cuidadosamente, es posible que en el plazo de cinco a diez años contemos con aviones capaces de operar a gran altura por espacio de media hora aproximadamente. Tales aviones no servirían para desencadenar ataques a gran distancia, pero sí constituirían un excelente medio de defensa contra los proyectiles dirigidos de largo alcance. En la actualidad, la actuación en la estratosfera (salvo para un reducido número de aviones experimentales) queda limitada a los vuelos sin regreso de ingenios automáticos ("robots") de propulsión cohete.

Contramedidas por radio

Por el Coronel FREDERICK L. MOORE

(De *Air University Quarterly Review.*)

La aplicación de contramedidas por radio (CMR), en combinación con fuertes ataques de gran bombardeo aéreo durante la segunda guerra mundial, ha demostrado ser un medio sumamente eficaz de defensa aérea. En una guerra de represalia fulminante con armas atómicas, proyectiles dirigidos y aviones de bombardeo capaces de una velocidad de 500 millas por hora —como es de suponer que sea la tercera guerra mundial—, las CMR serán de un valor mayor que nunca.

Las medidas técnicas que se emplearán probablemente en la próxima guerra contrastarán considerablemente con las aplicadas en la segunda guerra mundial. La táctica general de la guerra de 1941-45 no quedará, sin duda, al menos al principio de una nueva contienda, tan anticuada como las armas que en ella se emplearon. Hoy se concede la máxima importancia al mayor aumento de velocidad y del radio de acción aéreos. Una vez alcanzadas estas dos características, es preciso lograr nuevos perfeccionamientos en las armas aéreas. El aeroplano es un arma que se va haciendo más potente cada vez. Cuando la velocidad del vehículo, del bombardeo, alcanza un número Mach de 1,0, se hace preciso estudiar la posibilidad de suprimir todos los cañones que llevaba habitualmente el bombardero, ya que su velocidad propia en vuelo hace prácticamente imposible el que pueda ser interceptado por ningún caza pilotado. Siendo los bombarderos ultrarrápidos una posibilidad perfectamente definida hoy, es preciso volver a estudiar nuevamente todos los medios para oponerse a ellos, al objeto de determinar la forma posible de detener el ataque aéreo. El resultado de estos estudios revela la necesidad de un sistema de alarma previa al ataque, una mayor velocidad en el proyectil de interceptación, características de búsqueda automática de objetivo y algunos sistemas para producir la explosión del proyectil a la distancia mínima posible del objetivo. La aplicación de los medios electrónicos parece hasta el momento presente ser la mejor solución para el problema del mando direccional del proyectil. El radio-mando actúa de manera instantánea, y puede adaptarse para el funcionamiento de cualquier clase de mando que se desee. En este aspecto es en el que se aplicarán las contramedidas por radio (CMR).

En la segunda guerra mundial, las CMR siguieron una norma general: la radio y el servicio de información técnico daban detalles de información que se recogían en el sistema de transmisiones del enemigo; entonces se encomendó a expertos en la investigación y la proyectación electrónica el producir, con la máxima urgencia, un sistema de interferencia o algún otro medio con el que desfigurar o anular sus comunicaciones. Estas contramedidas se aplicarían repentinamente junto con un proyectado ataque de bombardeo contra el enemigo; si las CMR consiguen desorganizar la defensa del enemigo contra el ataque, éste cambiaría su sistema de comunicación, y el ciclo se reanudaría de nuevo.

El fomentar el desarrollo de estos hechos y hacer que se produjesen en la forma que

lo hicieron fué la política básica de nuestro ataque aéreo contra Alemania y sus aliados. Con las armas de aquellas fechas se hacía preciso oscurecer materialmente el cielo de Europa con nubes de aviones de bombardeo, portadores del máximo tonelaje posible de explosivos, dirigidos contra el potencial bélico de la nación enemiga. El sistema de guerra aérea de la segunda guerra mundial fué lo que definió la clase de contramedidas por radio. Las ofensivas de bombardeo ocuparon largos períodos de tiempo. Y aunque las CMR demostraron su valor en cuanto a la disminución del porcentaje de bajas y pérdidas de bombarderos por la acción de la caza enemiga y de la artillería antiaérea, su empleo exigió una simultaneidad constante con cada una de las ofensivas. Siempre que el enemigo cambiaba su medio de comunicación, ello significaba automáticamente una disminución en el efecto protector de nuestras CMR. El resultado final cristalizaba en una batalla en la investigación electrónica, en la que los aliados tendieron siempre a la aplicación de las CMR para la ofensiva. El enemigo fué obligado, finalmente, a abandonar la aplicación y perfeccionamiento de la radio con fines ofensivos, concentrándola en la defensa.

Los ingleses fueron los primeros en emplear las CMR fuera de la fase experimental de laboratorio en la segunda guerra mundial. La Batalla de Inglaterra dió un ímpetu poderoso a todos los medios destinados a contrarrestar los ataques aéreos alemanes. Desde principios de 1941 los ingleses prestaron especial atención al empleo de las CMR; pero el país se encontraba entonces a la defensiva. Era un criterio perfectamente fundado entre los altos Mandos el que el hecho de iniciar una guerra de interferencias y engaños, a la que el enemigo podía responder con métodos análogos, sólo podría dar como resultado un grave perjuicio para las defensas nacionales, especialmente en lo concerniente a la organización defensiva nocturna de la Gran Bretaña, muy especialmente vulnerable para las interferencias por radio. Hasta 1942, y a mediados del año, no pudo Inglaterra, por haber pasado a la ofensiva en grado suficiente, permitir que se iniciaran operaciones de CMR en el Mando de Bombarderos británico.

Desde el momento en que las operaciones aéreas de los Estados Unidos empezaron a proyectarse y coordinarse con las de Inglaterra, el Estado Mayor americano empezó igualmente a estudiar las posibilidades de aplicación de las CMR. La evaluación resultante en cuanto a los sistemas de alarma aérea del enemigo, dió lugar a distintos sistemas de CMR, encaminados a neutralizar o engañar la actuación del sistema alemán de alarma rápida por radar y el de su artillería antiaérea.

Aparte de los problemas inherentes al empleo táctico, existe además la necesidad absoluta de un exacto servicio de información en relación con el sistema de transmisiones utilizado por el enemigo. Sólo después de que ésta información ha sido recogida, seleccionada y analizada a la luz de las operaciones previstas o proyectadas, puede ponerse en funcionamiento un plan efectivo.

Después de haber recopilado el servicio de información la cantidad suficiente de datos sobre los que poder trabajar, y después que los ingenieros especializados en electrónica hayan proyectado ya el arma interceptora eficaz, es necesario montar el equipo para llevar a cabo este plan. En este caso la rapidez es una de las cualidades de mayor importancia. El enemigo, en la guerra anterior, modificaba constantemente sus antiguos equipos de comunicación, al objeto de dotarles de mayor eficiencia y seguridad. Además, sacó nuevos tipos que utilizaban distintos principios de la transmisión y de la recepción, y los cuales figuraban en nuestros proyectos de contramedidas por radio. Como resultado de todo esto, las CMR se convirtieron, para el fabricante de material de radio, en un sinónimo de absoluta prioridad, fabricándose los equipos a base de una escala de números limitados, sin tener en cuenta para nada su costo y a base de la mayor rapidez y urgencia posible en la construcción. Todo estaba perfectamente organizado para poner los equipos de CMR en funcionamiento antes de que el enemigo pudiera cambiar sus sistemas actuales de de-

fensa contra el bombardeo aéreo. Después del proyecto, sumamente rápido, el equipo fué instalado a bordo del avión, comprobándose su utilización efectiva; el enemigo entonces varió rápidamente, aplicando métodos nuevos para hacer la misma labor, y el ciclo de planteo, proyecto, construcción y utilización hubo de repetirse nuevamente.

En la aplicación de las CMR es preciso analizar todo el sistema de comunicaciones enemigas, atacando por el eslabón más débil de toda la cadena. Por ejemplo, en el complejo sistema de aviones de caza dirigidos por radar sobre el continente existieron varios puntos sobre los que se aplicaron las CMR.

Cuando el enemigo utilizaba la transmisión vocal de frecuencia media desde el mando hasta el piloto, fué posible utilizar estaciones de muy alta potencia, situadas en tierra, en Inglaterra, transmitiendo en la misma frecuencia. Un anunciante, hablando en alemán. irrumpía en la radio, anulando la voz del verdadero Mando alemán. Con voz cuidadosamente simulada, un locutor aliado podía transmitir a los cazas nocturnos órdenes contradictorias. Esto puso al sistema de Mando de la Caza nocturna en un estado de perturbación sumamente difícil. Por este sencillo método de las CMR, muchos pilotos fueron llevados a aeródromos inasequibles por las malas condiciones atmosféricas, o se les confundió hasta el punto de ocasionarles un extraordinario retraso en la obtención de instrucciones exactas de su propio centro de mando. Esto dió como resultado un fuerte desgaste de aviones, complicaciones gravísimas en la reunión de aviones para el siguiente día, y sobre todo, una decisiva disminución de la moral en las tripulaciones aéreas.

Cuando los alemanes optaron por las transmisiones en muy alta frecuencia para la comunicación desde tierra a aire, aún fué posible ocasionar casi la misma confusión mediante interceptores aerotransportados que radiaban tonos confusos sin orden ni concierto, o reiterativos ("gaitas"), o bien teniendo un locutor en el avión emitiendo falsas instrucciones en lengua alemana.

El sistema denominado "Window" fué un sistema destinado a despistar al operador de radar enemigo. El sistema en sí, como ya es sabido, no era más que miles de trozos de cinta de papel de estaño, cortados en una longitud determinadamente calculada para dar la máxima respuesta o eco al alcance del radar enemigo. Cuando se les lanzaba desde uno de los aviones localizadores de objetivos, anulaba eficazmente la emisión de radar dirigida desde la zona que se tratara, con el resultado de que después del lanzamiento inicial del "Window" quedaba anulada la detección radar a lo largo de la ruta de recorrido de la fuerza de bombardeo. Como resultado de esto, el mando y conducción de los cazas no veía medio de dirigir sus aviones hacia la interceptación pretendida. Con la ayuda del "Window" podían simularse fintas y tender lazos simulando grandes formaciones de aparatos con sólo emplear en ello un número sumamente reducido, con lo que se aumentaba el peso del esfuerzo de que se disponía para el principal y auténtico ataque.

Naturalmente, estas no fueron las únicas medidas de tipo CMR que se emplearon. Hubo muchísimas más y todas sirvieron a su finalidad de complicar los sistemas de transmisión y de alarma del enemigo. El resultado más notorio fué que las pérdidas sufridas por nuestras propias formaciones se redujeron considerablemente. Sin la ventaja de las CMR, las pérdidas de nuestra Aviación hubieran llegado a ser prohibitivas en algunos casos.

Ahora, cuando ha transcurrido ya el tiempo suficiente para permitir una evaluación exacta de las CMR en la segunda guerra mundial, es indudable que hubiéramos perdido un número mucho mayor de aviones si no se las hubiera utilizado. Esto se refleja claramente en un estudio realizado por el Mando de Bombardeo británico al analizar los "raids" de bombardeo nocturno realizados contra Alemania.

Es interesante observar en este estudio la marcada reducción del número de bajas de nuestros bombarderos registradas a partir de la fecha en que se empezaron a utilizar las CMR, así como el intervalo—que variaba entre dos semanas y un mes—de que precisaban los servicios técnicos de investigación alemanes, para vencer o anular el efecto de cada una de estas contramedidas. Al mismo tiempo que se fueron perfeccionando progresivamente en técnica las CMR, la

curva del porcentaje de pérdidas acusó un señalado descenso, cuya tendencia se acentuó entre enero de 1943 y octubre de 1944. El rápido descenso que se registra en la curva, con inclinación casi vertical, a partir de octubre de 1944, se debió esencialmente al cambio de la situación general militar en el continente, que en la fecha citada—octubre del 44—dejó al enemigo privado de sus sistemas de alarma rápida por radar en Francia y en Bélgica.

Es igualmente indiscutible el resultado del empleo efectivo de las CMR en la ofensiva aérea americana.

"El uso operativo de las contramedidas implicó uno de los duelos más extraordinarios de la inteligencia en la historia de la guerra, y ayudó poderosamente a acelerar la proximidad del día de la victoria. Se ha calculado que las contramedidas por radar solamente salvaron a las Fuerzas Aéreas Estratégicas de los Estados Unidos, basadas en Inglaterra, unos 450 aviones y 4.500 vidas. Pero es sólo una parte de la historia. Desempeñaron, además, un papel vital en la magistral ocultación que protegió nuestros desembarcos en Normandía y en el Sur de Francia. Cegando los ojos de nuestros enemigos, mientras permitían que nuestros propios aparatos de radar, pudiendo explorar con escasa o ninguna interferencia, consiguieran quitar de las manos de alemanes y japoneses nuevas y potentes armas, mientras nos dejaban libres a nosotros para actuar al máximo de nuestras posibilidades." (James Phinney Baxter, III "Scientists against Time"; Little, Brown, 1946.)

El segundo resultado importante conseguido por las CMR durante la segunda guerra mundial fué el esfuerzo penoso que obligó a hacer a la organización de investigación de radio y a la producción. Cada esfuerzo victorioso de las CMR tenía que ser contrarrestado por el enemigo, a fin de recuperar sus posibilidades de defensa. Muchos dispositivos CMR, especialmente los dirigidos contra el radar, obligaban a los alemanes a dedicarse al proyecto y producción cuantitativa de un material nuevo o modificado. Hoy queda demostrado que si bien hubo muchas demoras, aplazamientos y dificultades en cuanto al proyecto y a la producción por nuestra parte, las mismas dificultades, o más graves aún, sufrieron los alemanes en su Lutfwaffe. La industria alemana de la radio, aunque totalmente militarizada y puesta bajo la dirección del Gobierno, hubo de enfrentarse durante toda la guerra con un volumen y clase de demanda que cada vez le fué más difícil atender. Gran parte de estas demandas fueron consecuencia directa de nuestra campaña CMR. Esto significó que la industria de la radio, con toda la organización de investigación que la respaldaba, fué obligada a descuidar el perfeccionamiento de la radio con fines ofensivos, para concentrarse exclusivamente en la defensa. Su problema más grave en este aspecto fué la lucha contra el programa de nuestras CMR.

Otra ventaja imprevista que nos proporcionó el sistema de CMR fué su capacidad para rebajar la moral del personal combatiente del sistema nocturno de defensa del enemigo. En este terreno el efecto sobre las tripulaciones de vuelo fué todavía más desastroso, ya que el objetivo perseguido con muchas contramedidas radio era la comunicación por radio entre los cazas y el control de tierra. En su mayor parte esto resultó tan eficaz, que el enemigo tuvo que confiar exclusivamente en un puñado de ases del avión para lograr algún resultado.

Para el empleo de las CMR en las operaciones aéreas existen ciertos requisitos indispensables para una utilización que alcance éxito. El requisito que ha sido más constantemente subrayado, en comparación con los demás, es la necesidad absoluta de disponer de una afluencia permanente e ininterrumpida de información técnica de alta calidad. Deben utilizarse todos los medios que sean posibles para estar al día de los nuevos avances conseguidos en este terreno por el enemigo. Debe llevarse a cabo una continua labor de evaluación y estudio para anticiparse a la aplicación de cualquier nuevo descubrimiento realizado por nuestros enemigos, si queremos disfrutar en provecho propio de las considerables ventajas que se derivan de la información. Tal servicio de información, en este grado superior, es en extremo difícil de alcanzar, y su carencia ha sido hasta ahora la norma general.

Otro requisito previo importante es la ne-

cesidad indispensable de un personal entrenado para manejar los dispositivos de CMR. La técnica de la segunda guerra mundial, de un micrófono enfrentado contra el efecto agresivo de un avión, con el operador de radio sincronizando su transmisor con el canal de dirección de alta frecuencia de un transmisor enemigo, pertenece ya al pasado. Hay otras naciones que utilizan hoy gran cantidad de equipos similares a los nuestros a base de bandas de frecuencia ultra-alta. Un operador capacitado para ajustar su interferencia con la mayor ventaja posible y efectuar los cambios oportunos en el material durante el vuelo, no puede obtener la capacitación necesaria con sólo asistir a una escuela especial durante el tiempo que transcurre entre el ataque contra nuestro país y el momento de realizar una misión de represalia. Durante la segunda guerra mundial era necesario por lo menos un semestre para enseñar a los alumnos especializados en alarma aérea y convertirlos en operadores de radio en el grado más elemental. El personal capacitado para ejercer los deberes que impone el manejo de las modernas CMR en pleno vuelo necesita una especialización y un considerable aprendizaje técnico en escuelas mucho antes que puedan ser destinados a misiones de bombardeo.

En resumen, los principales requisitos para un sistema CMR con probabilidades de éxito comprenderán toda la información que podamos obtener; el tipo adecuado de equipo CMR con que realizar el trabajo, instalado y listo para funcionar, y un personal capacitado que comprenda plenamente su misión y los medios más efectivos de utilizar las CMR.

Hasta ahora sólo hemos hablado muy brevemente de la clase de guerra que hoy podemos predecir para el futuro. Con el empleo de las armas atómicas, los bombardeos en masa de la segunda guerra mundial quedarán como algo perteneciente ya al pasado. Sea cual fuere el volumen de las futuras formaciones de bombardeo que transporten bombas atómicas, jamás igualarán el volumen ni la frecuencia del bombardeo estratégico que hemos conocido. Las formaciones de bombardeo futuras que transporten armas atómicas es muy probable que no pasen de los 16 bombarderos. Hemos de esperar que estos aparatos serán extremadamente veloces. En poco tiempo es probable que se alcancen velocidades de 450 ó 500 millas por hora, que se emplearán durante los últimos recorridos del ataque, y velocidades de crucero de 300 ó 350 millas por hora. En resumen, sea el que fuere el tipo de bombardero, es indudable que será mucho más rápido que los actuales.

Los sistemas de alarma aérea y de dirección experimentaron numerosas dificultades durante la segunda guerra mundial, al establecer un contacto letal con los aviones. Cuando la artillería antiaérea lograba destruir más de un 10 por 100 de los aviones atacantes, se consideraba eficaz su participación en la defensa antiaérea, porque cuando se alcanzaba esa cifra ninguna Fuerza Aérea era capaz de mantener un ataque en gran escala. (E. M. Friedwald, "Mens last choice"; Viking, 1948.) Este 10 por 100 se conseguía utilizando equipos de alarma rápida y de dirección de tiro, mediante radar. Los aviones atacantes no excedían, por regla general, de una velocidad media de unas 240 millas por hora.

Estudiemos ahora el problema que significa el derribar un avión de bombardeo en vuelo a 500 millas por hora. Se está trabajando intensamente para perfeccionar los sistemas de dirección de tiro antiaéreo. Los proyectiles controlados por radar se estudian a base de alcanzar la velocidad y alcances necesarios para interceptar al bombardero atacante. Las cabezas explosivas de los proyectiles, con sistema de busca automática de objetivo, están igualmente en estado de estudio. Y, como siempre, se trabaja para perfeccionar el sistema de espoletas de proximidad.

Pero analicemos los medios de control de que disponemos para guiar al proyectil hacia una interceptación eficaz desde tierra a aire. El único medio de mando que hasta ahora se ha considerado apto para la práctica futura son las ondas de radio en cualquier forma. Hay muchas variantes en este método de dirección; pero sin tener en cuenta el método, es siempre preciso que exista en tierra un transmisor que envíe una señal de una forma clara y distinta. El receptor situado en el proyectil dirigido recibe cierta pulsación clave, que actúa sobre el mecanismo de enlace, haciendo que el proyectil va-

ríe su trayectoria. Es precisamente en esta conexión entre tierra y aire donde las CMR pueden desempeñar un papel definitivo. Siempre que un radiorreceptor pueda recibir una onda de radio, es igualmente posible que una segunda onda de radio afluya también al receptor y trastorne o anule la señal deseada. Estas ondas de interferencia pueden emitirse desde un bombardero en vuelo. Las vibraciones de mando transmitidas desde la estación de tierra resultarían en este caso desviadas o interferidas hasta el grado necesario para determinar un error de desviación apreciable en la trayectoria primitiva del proyectil. Dado un proyectil de muy alta velocidad, bastará una ligerísima desviación de la trayectoria para anular el impacto.

Cuando se tratara de la defensa contra un interceptor pilotado, de muy alta velocidad, el problema varía ligeramente. Este tipo de ataque ha de contar con distintas conexiones de comunicación que pueden ser objeto de aplicación con CMR. El piloto recibirá instrucciones desde el mando de tierra respecto a los cambios de rumbo y de altitud a que ha de volar. Es de esperar que en el aeroplano vaya instalado un equipo de radar que permitirá al piloto "ver" su objetivo mientras permanece aún a gran distancia del mismo. Pero cada nexo de comunicación es vulnerable por medio del CMR.

El sistema de radar de alarma previa, en el que se utilizan longitudes de ondas centimétricas, estuvo ya en utilización operativa en 1945. Este tipo de equipo permite cierto grado de inmunidad contra el CMR. Pero queda el inconveniente de que, puesto que su aplicación es nueva, no ha sido suficientemente ensayado por las CMR. Las CMR, en forma de "interferencias aerotransportadas" y en el sistema "Window", resultaron muy eficaces en la segunda guerra mundial. Aunque puede ser mucho más difícil proyectar y construir un sistema de interferencia por un aparato centimétrico de radar con mayor amplitud, dentro de la reducida anchura de la flecha, ¿no debemos procurar que nuestros esfuerzos se acomoden a las exigencias que impone el mayor poder destructivo del arma que hemos de emplear en el futuro?

Los militares se dan cuenta perfecta del tremendo problema que supone el entrenar al personal para que sea capaz de manejar un sistema aerotransportado de alarma y control por radar. El funcionamiento eficaz de estos elementos no puede ser resultado de unos dos o tres meses de estudio y de prácticas. Exigirá un tiempo mucho más largo para que podamos dar forma a una organización eficaz y digna de confianza. Es también un hecho definitivamente reconocido que hasta tanto que tales unidades no hayan recibido su primer bautismo de fuego, en el combate auténtico, su eficiencia será relativamente escasa. Esta condición deberá actuar en ventaja nuestra en cuanto a los sistemas de alarma y de dirección del país enemigo.

Para la buena utilización de las CMR como medios de defensa en la Aviación estratégica, deberán tenerse en cuenta cuatro factores fundamentales:

1. Los bombarderos poseerán con toda probabilidad una velocidad sobre el suelo de unas 500 millas por hora, y podrán volar a una altura de 30.000 pies o más (750 kilómetros por hora y 10.000 metros de altura).

2. Las formaciones constarán de pocos aparatos. No volverán a emplearse los "raids" de ataque en grandes masas. El poder destructivo de la bomba atómica los hará totalmente innecesarios.

3. Las ofensivas de bombardeo se concentrarán y desarrollarán en un espacio de tiempo relativamente breve, quizá no superior a tres meses, en cuyo término la guerra se habrá decidido en favor de una u otra parte contendiente:

4. Habrá un retraso inevitable y seguro en los sistemas de alarma aérea y enlaces de defensa. Es preciso siempre algún tiempo para identificar si el objetivo es amigo o enemigo y para despachar contra él un proyectil o interceptor que proteja del ataque. Hay que tener en cuenta que el lapso de tiempo disponible "decrece" a medida que la velocidad del ingenio atacante es mayor.

Los aviones de bombardeo de cualquier nación que hagan uso de los factores anteriormente expresados serán realmente difíciles de interceptar. Puesto que estas características son potencialmente realizables,

muchas naciones dedican en la actualidad a ellas gran cantidad de labor de investigación y de esfuerzo encaminados a su perfeccionamiento y a mejorar los medios para interceptar y destruir al avión atacante.

Una vez iniciadas las hostilidades, y en camino ya nuestra fuerza combativa de represalia, es posible que encontremos una pequeña formación de bombardeo, compuesta de varios aviones idénticamente iguales exteriormente. Pero muy pocos de estos aparatos irán totalmente equipados con los medios de interceptación más modernos de tipo electrónico y con un material de suficiente potencia para poder confundir y aturdir al bisoño operador de radar enemigo. El material de interferencia deberá cubrir casi en su totalidad toda la banda de frecuencias de radio conocida que pueda utilizar la nación enemiga. Los proyectiles dirigidos del enemigo serán desviados por las inmensas señales emitidas por radio procedentes de la formación. Sus espoletas de aproximación serán obligadas a explotar antes de que el proyectil llegue lo suficientemente cerca de su objetivo para poder causar algún daño. La velocidad de nuestra formación, junto con las interferencias de los aparatos, reducirán así el tiempo disponible para el sistema de alarma aérea y el mando del adversario, de forma que sus cazas de interceptación encontrarán grandes dificultades para establecer contacto con nuestra formación. Incluso esta interceptación dirigida será dificultada considerablemente por medio del canal de interferencias del enlace de caza de tierra a aire. Desprovisto de algunas de sus medidas de defensa, mientras que otras quedan reducidas notablemente en eficacia. el enemigo tropezará con grandes dificultades para protegerse de nuestro ataque. La velocidad de nuestros bombarderos en pequeña formación añadirá nuevas complicaciones para su defensa, ya precaria. Con las actuales posibilidades destructivas de unos pocos aviones tan sólo, el enemigo podrá ser herido de muerte, puesto que un porcentaje elevado de nuestros bombarderos podrá llegar al objetivo propuesto.

Como vemos, el proyecto y estudio de la electrónica se encamina, progresando rápidamente, hacia un sistema de equipos y dispositivos más complejos y de potencia incrementada, y hacia unas frecuencias más altas, donde es más fácil dirigir las ondas de radio y alcanzar el equivalente de una mayor potencia. Para poder interferir con éxito el nuevo material y equipos y conseguir interferir el cambio de informaciones entre dos partes, se necesitará un servicio de información técnica total y reciente en grado suficiente para permitir el adecuado proyecto y construcción de los aparatos CMR. Debemos encaminar nuestro esfuerzo desde ahora en este programa de las contramedidas por radio si queremos tener a nuestra disposición el material y poseer los operadores entrenados necesarios para llevar a cabo con éxito la misión que les pueda ser asignada. Si logramos dar cima a esta empresa, el enemigo se encontrará con que sus proyectiles dirigidos son ineficaces al fracasar en la misión que se les confiaba y para la que fueron proyectados. Puesto que sólo son precisas pocas bombas para arrasar cualquier objetivo, hemos de tomar todas las medidas necesarias para garantizar que el vehículo enemigo transportador de esas bombas no alcanzará la línea de lanzamiento de las mismas, mientras que el vehículo portador de las bombas nuestras no será destruído antes de alcanzar esa línea de lanzamiento, ni la bomba o proyectil lanzado por nosotros no será desviado de su trayectoria exacta. Siempre ha de ser mucho menos costoso el investigar hoy y equipar ahora a nuestros aviones con sistemas de CMR que perder varios aparatos, esencialmente necesarios cerca del objetivo cuando llegara a estallar la guerra.

Nuevos datos sobre la muerte de Saint-Exupéry

Por RENE DELANGE

El 16 de mayo de 1944 el Comandante Antoine de Saint-Exupéry aterrizaba en la base aérea de Alghero, en Cerdeña. Después de un largo período de inactividad, acababa de obtener del General Sakers, Comandante en Jefe de la Aviación aliada en el Mediterráneo, la autorización excepcional de efectuar cinco misiones de guerra a bordo de un "Lightning P-38", aparato sin armas, destinado al reconocimiento fotográfico a larga distancia, y que era entonces el más rápido del mundo: 700 kilómetros por hora.

El límite de edad para los pilotos de estos aviones era de treinta años, y Saint-Exupéry tenía cuarenta y tres. Al asignársele misiones insistió particularmente en encargarse de los reconocimientos sobre la región de Annecy, cercana a la propiedad donde se encierran sus recuerdos de infancia. En medio de los jóvenes pilotos de su grupo experimenta toda la alegría de vivir de un estudiante en vacaciones; por la noche, el autor de "Terre des Hommes" se encierra en su cuarto y escribe hasta las tres de la mañana.

A principios de julio de 1944, la escuadrilla francesa de "P-38" es transferida a Córcega, con base en Borgho, cerca de Bastia. El 22 de julio Saint-Exupéry va a Argel, y los amigos con quienes se encuentra le hacen notar que ya ha cumplido ocho misiones, no habiendo sido autorizado sino a cinco, y le suplican que no siga arriesgando su vida. "Permaneceré con mis camaradas hasta el fin", les contesta.

El 26 de julio vuelve a Borgho; el 30, los pilotos de la escuadrilla francesa oyen por radar los SOS de un Oficial americano del 23 "squadron", el Comodoro Meredith, atacado en su "Lightning" a 60 kilómteros de Córcega por los cazadores alemanes. Pronto sus llamadas cesan, y los cazadores aliados, que han llegado ocho minutos después al lugar del combate, no hallan nada. Entonces el Capitán Leleu advierte a Saint-Exupéry: "El enemigo está más agresivo. Mañana le toca misión a usted; tendrá que tomar precauciones, mi Comandante." A lo que Saint-Exupéry contesta: "Bastantes preocupaciones tengo con el pilotaje, la navegación, la radio, las fotografías, mi inhalador (usted sabe que soy gran consumidor



Saint-Exupery, tan conocido escritor como aviador, se dispone a iniciar un servicio de guerra.

de oxígeno) para perder mi tiempo en mirar a los "Messerschmidt."

El 31 de julio, a las siete de la mañana, Leleu acompaña a Saint-Exupéry a la oficina de operaciones y le muestra los últimos informes meteorológicos; tiempo magnífico. Saint-Exupéry sale al campo; dos Oficiales le ayudan a ponerse su pesado equipo, forrado de piel, y a subir al avión. A las ocho treinta, después de un último gesto de despedida, Saint-Exupéry mete gases y despega, desapareciendo rápidamente detrás de las montañas que limitan la estrecha planicie costera. Sus compañeros lo siguen por radar hasta las costas de la Riviera, que alcanza no lejos de Hyères.

Hacia las doce y treinta, pilotos y mecánicos vuelven al campo; a las trece, el "P-38" de Saint-Exupéry no ha vuelto; a las trece y treinta, ningún mensaje; a las catorce y treinta, ninguna esperanza; el avión sólo estaba provisto de gasolina para seis horas.

Inmediatamente después de la liberación de Francia y de la firma del armisticio, los servicios aliados de información investigaron por todos lados; los archivos de la Lutfwaffe fueron examinados por especialistas para tratar de descubrir las huellas de Saint-Exupéry y conocer el lugar de su desaparición. En ninguna parte se halló el menor documento que permitiera formular alguna hipótesis verosímil.

Hace pocos meses, el editor Gallimard recibió una carta de un estudiante alemán de Filosofía, el cual decía que, habiendo leído en una revista alemana un estudio sobre la vida y obra de Saint-Exupéry, habíase enterado así de la desaparición heroica de este escritor, al que tanto admiraba. Agregaba este estudiante que, como ex Oficial de Estado Mayor de la Luftwaffe en Italia, poseía documentos de guerra en los cuales había hallado un informe relatando que un avión francés fué abatido el 31 de julio de 1944 sobre el frente del Mediterráneo. El combate había tenido lugar cerca de las costas de Córcega, poco antes de las trece horas. Luego se comprobó la exactitud de estos primeros datos, y su autor los completó a continuación. De este modo se ha llegado a saber que una patrulla de "Focke Wulf", con base en Avignon, fué la que dió caza a Saint-Exupéry cuando volvía de su reconocimiento en la región de Annecy, y lo ametralló cuando sólo le faltaban pocos kilómetros para alcanzar el campo de Borgho, hacia el cual empezaba ya a descender.

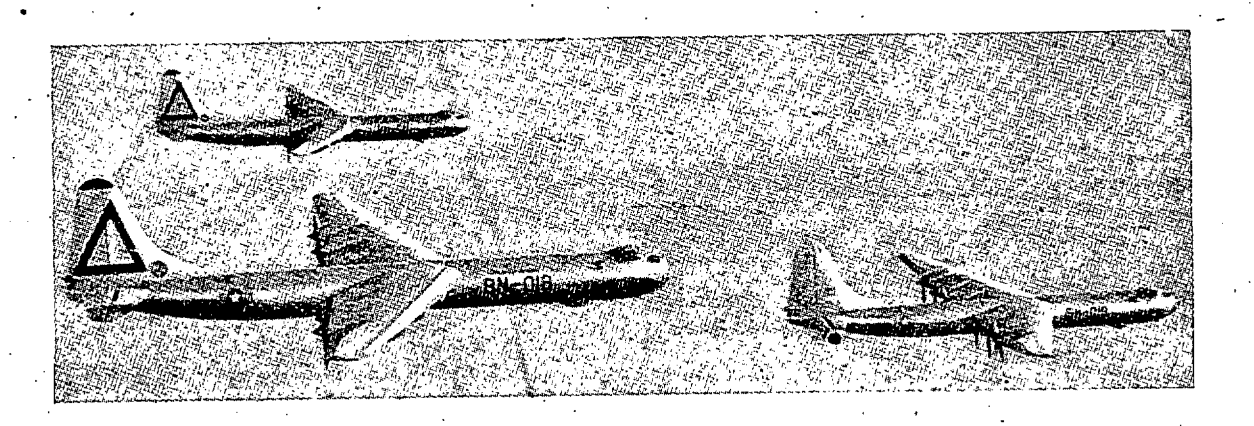
Parece lo más probable que Saint-Exupéry no alcanzó a ver a sus agresores, sino en el último instante, puesto que no lanzó ninguna llamada. Divisando ya la costa de Córcega, debió creerse en seguridad. Durante su vuelo sobre Francia, a la vista de sus paisajes, evocó quizá otros que amaba y esperaba volver a ver pronto... Si le fué dado saborear el instante único de su muerte, su última expresión debió de ser una sonrisa grave.

NOTA DE LA REDACCION

En el artículo "En seguimiento del Sol: el rayo verde", publicado en el número 97 (diciembre de 1948), hay que corregir las siguientes erratas, que pudieran confundir al lector:

En la línea seis de la columna primera de la página 928 se lee: depresión semidiámetro — 50. El signo menos debe ser ~, que significa aproximadamente.

La escala derecha de la figura 2, página 929, debe llevar el título de "Altura en ms" en su costado interior y en cientos de pies en el borde exterior.



El Arma Aérea y los principios básicos de la guerra

Por el Coronel FREDERICK E. CALHOUN

(De *Air University Quarterly Review.*)

Desde hace, por lo menos, quinientos años antes de J. C., los soldados han analizado sus campañas militares y han escrito sobre los factores que consideraron importantes para la victoriosa continuación de la guerra. Durante siglos enteros, muchos de esos factores han sobrevivido a los criterios y apreciaciones posteriores, llegando a ser considerados hoy como principios inmutables de la guerra.

Mientras que no todos los escritores especializados en temas bélicos están de acuerdo sobre el número exacto y denominación de estos principios, es evidente, no obstante, una notable semejanza y continuidad de criterio. El tratado más antiguo que se conoce sobre la guerra—"El arte de la guerra", escrito por el chino Sun-Tsu, aproximadamente unos quinientos años antes de Jesucristo—contiene una completa demostración de que los principios de la guerra se conocían ya en aquellos tiempos. El principio básico del "objetivo" queda claramente identificado en el siguiente párrafo: "En la guerra es preciso que vuestro objetivo sea la victoria y no una campaña prolongada." La importancia que Sun-Tsu concedía al factor "masa" queda evidenciada con las siguientes palabras: "Podemos formar un solo cuerpo único y completo, mientras que el enemigo puede ser obligado a subdividirse en fragmentos. Con esto lograremos un ataque eficaz contra las partes separadas de un todo, lo que significa que seremos muchos enemigos en contra de unos pocos." Los principios fundamentales de la "ofensiva", el "movimiento" y la "sorpresa", son fácilmente identificables en otros pasajes de este famoso clásico de la literatura militar.

Cuando el General Nathan B. Forrest pronunció su poco gramatical pero inmortal fórmula para el éxito con la frase de "Git thar fustest with the mostest men", demostró una profunda y certera visión interna de la importancia esencial del movimiento y de la concentración.

Aunque los escritos de Napoleón, Clausewitz y Jomini ejercieron probablemente una influencia predominante, "existen pruebas abundantes de que un escritor militar inglés, el Comandante General J. F. C. Fuller, es el padre y progenitor de la versión,

en todo caso fué quien les dió la forma articulada y una amplia publicidad" (1).

La versión americana de los principios de la guerra apareció por primera vez en los Reglamentos de Instrucción del Departamento de Guerra el 10 de mayo de 1921. Fueron estudiados en la Sección III del texto sobre la guerra aérea, de la Escuela Táctica del Arma Aérea (1 de marzo de 1936), y nuevamente en la AAF, en su Memorándum 200, de 7 de octubre de 1943, siendo hoy día objeto de enseñanza en las escuelas de la Universidad del Aire. Tales principios son:

El principio del objetivo.
El principio de la ofensiva.
El principio de la masa.
El principio de la economía de fuerzas.
El principio del movimiento.
El principio de la sorpresa.
El principio de la seguridad.
El principio de la simplificación.
El principio de la cooperación.

Se ha dicho repetidamente que en estos nueve principios se encierra todo el arte de la guerra, que tienen un carácter básico e inmutable y que no están sometidos a excepciones. "Estos principios han sido deducidos del estudio de la historia militar, cuyos archivos y datos recopilados demuestran que los grandes jefes militares se han orientado siempre por ellos y que el éxito o el fracaso obtenido en las operaciones militares se ha debido siempre al grado y forma de aplicarlos" (2).

Tales afirmaciones son ciertamente difíciles de refutar, pero debe recordarse que los principios clásicos de la guerra nacieron del estudio de unas operaciones de superficie, y fueron escritos por soldados influídos exclusivamente por la guerra sobre tierra firme. Tales principios nacen de unos períodos históricos, en que el avión era tan sólo una utopía en la imaginación del hombre. Hoy exigen un análisis detenido a la luz de la guerra moderna; estamos en una época en la que el Arma Aérea ha alcanzado, por lo menos, "una fase de adolescencia desarrollada".

Antes de poder adentrarnos en tal análisis, es necesario considerar, en primer lugar, la influencia de la Aviación en la guerra, ya que solamente por una apreciación de la naturaleza y de la finalidad de la propia guerra podremos valorar adecuadamente cualquier clase de principios sobre la manera de hacerla.

La "Enciclopedia Británica" define la guerra como "... el uso de la fuerza organizada entre dos grupos humanos que persiguen una finalidad o una política opuestas, y en la que cada grupo pretende imponer su criterio al adversario". Hay otras definiciones; pero ésta es aceptable para los fines de este artículo, ya que en ella se eliminan varios factores del esfuerzo político que a veces se clasifican como guerra. Es aceptable también porque no implica necesariamente el empleo de la fuerza organizada contra la fuerza organizada, ya que es en este aspecto donde la Fuerza Aérea ha ejercido su predominante influencia.

Indudablemente, la capacidad de que goza el Arma del Aire para herir en sus propias raíces la potencia de una nación enemiga, sin que sea forzosamente necesario llegar al cuerpo a cuerpo con las fuerzas armadas del enemigo, ha dado una fisonomía totalmente distinta a la propia naturaleza de la guerra. La Era del Aire ha asistido a la desaparición de las barreras tradicionales que significaban antiguamente las montañas, los océanos y las distancias, sobre cuyas bases fundamentaban durante tantos siglos las naciones su respectiva seguridad. Los centros vitales de todas las naciones han pasado hoy día a ser puntos vulnerables ante el ataque del Arma Aérea. Es precisamente esta vulnerabilidad y la posibilidad de que goza el Arma Aérea de transportar sus armas de destrucción masiva con una rapidez de relámpago lo que ha ejercido una influencia más decisiva sobre la guerra y sobre la preparación de la guerra. Algunos arguyen que la guerra futura sólo podrá durar unas horas, unos días, o, como máximo, unas semanas. Pero sin analizar si tienen razón o no, la deducción está clara: el factor tiempo es de carácter esencial, y cualquier consideración sobre los principios de la guerra deberá encerrar

(1) Charles Andrew Willoughby: "La maniobra en la guerra" (Servicio Militar, 1939); página 32.

(2) Conrad H. Lanza: "Napoleón y la guerra moderna"; pág 155.

obligadamente el estudio de su aplicación para la preparación de la guerra y para su orientación. Tal preparación y orientación recibe el nombre de Estrategia; mientras que el desarrollo de las operaciones específicas de cada situación se llama Táctica. Combinados ambos factores, representan toda la posibilidad de amplitud y alcance de la aplicación de los principios de la guerra.

Después de haber analizado brevemente la influencia del Arma Aérea sobre la guerra, podemos analizar ahora uno por uno los principios actualmente aceptados de la guerra al objeto de acatarlos, modificarlos o rechazarlos. El objeto de este estudio es más bien un examen objetivo de la influencia del Arma Aérea sobre los principios de la guerra y no la elaboración de tales principios nuevos.

El principio del "objetivo", o como han dicho los ingleses, el mantenimiento de la finalidad, se explica en gran parte por su propia denominación. Es el fin hacia el que se dirige cualquier empresa. El objetivo en cualquier guerra, es inducir al enemigo al convencimiento de que toda ulterior resistencia acarreará unos males mucho mayores que los de la rendición. El planteo y la dirección de la guerra y del esfuerzo inherente a la misma, deberán, pues, emprenderse a la vista de esta finalidad definitiva y última.

Es precisamente con respecto al objetivo y a los medios de alcanzarlo donde la Fuerza Aérea ha ejercido una influencia más revolucionaria. Históricamente, el objetivo primordial de las operaciones militares ha sido siempre la derrota de las fuerzas armadas del enemigo en la batalla. Clausewitz dijo: "La guerra tiene tres fines principales: a), conquistar y destruir el potencial armado del enemigo; b), entrar en posesión de su material y demás fuentes de fuerza; y c), ganar a la opinión pública. Para alcanzar el primer objetivo, deberemos siempre encaminar nuestra operación principal contra el órgano fundamental del Ejército enemigo, o, por lo menos, contra la porción más importante de sus fuerzas, ya que sólo después de derrotar a éstas podemos perseguir con posibilidad de éxito las otras dos finalidades." Un siglo después, el Departamento de Guerra de los Estados Unidos corroboraba esta doctrina cuando en la revisión realizada en 1923 el Reglamento de Servicio de Campaña del Ejército de los Estados Unidos afirma: "El objetivo final y definitivo de todas las operaciones es la destrucción de las fuerzas armadas del enemigo en la batalla. La derrota decisiva en el combate destruye la voluntad de resistencia del adversario y le obliga a pedir la paz."

Clausewitz tenía razón, probablemente, en su época; pero el punto de vista del Departamento de Guerra en nuestra Era, careció del reconocimiento debido al potencial del Arma Aérea. Esto se reconoció, sin embargo, en cierto modo en 1945, al producirse la rendición del Japón, con todos los elementos principales de su Ejército casi intactos. "El reconocimiento público de la derrota por parte de los dirigentes japoneses responsables, que constituía el objetivo político de la ofensiva de los Estados Unidos iniciada en 1943, quedó, por tanto, garantizado antes de la invasión y cuando el Japón contaba todavía con unos dos millones de individuos en filas y más de 9.000 aviones en las islas metropolitanas. Las derrotas militares en tierra, mar y aire; la destrucción de su flota de guerra por nuestros submarinos y nuestros aviones y el ataque directo sobre el Japón con bombas normales y atómicas, son otros tantos factores que han colaborado para nuestro éxito... Sin embargo, es evidente que incluso sin los ataques de bombardeo atómico nuestra supremacía aérea sobre el Japón hubiera ejercido de todos modos, la presión suficiente para inducirle a una rendición incondicional y evitarnos la necesidad de la invasión" (1).

Del párrafo que antecede se deduce claramente que este sistema de aplicar los medios necesarios para conseguir el objetivo son eminentemente revolucionarios. El dominio del espacio aéreo permite nada menos que la destrucción de aquellas ciudades, industrias u otros objetivos de cualquier índole que hayan sido elegidos para el ataque. La estrategia, por consiguiente, debe proyectarse hacia un fin más lejano que el de llevar el curso de la guerra a una resolución favorable. Ha de tener en

(1) Informe del bombardeo estratégico. Estados Unidos. Resumen (Guerra del Pacífico).

cuenta los efectos que en la postguerra ha de tener tal destrucción si se quiere evitar el caos. La selección de estos objetivos deja abierto un campo tan vasto y vital, que constituye una oportunidad de estudio y un problema, tanto para el elemento militar como para el civil. Exige el mejor criterio que pueda aplicarse al problema en lo relativo al aspecto industrial, económico, político, humanitario y hasta ético.

Los aviadores han abogado durante años por la consecución de la superioridad aérea como el objetivo primero o inicial del Arma Aérea. Con la aparición de la bomba atómica y otras armas mortíferas transportables por el aire, el grado en que se domine el espacio aéreo adquiere un interés vital. Es hoy perfectamente concebible el que unos pocos aeroplanos o proyectiles dirigidos puedan asestar un golpe mortal a un enemigo sin necesidad de haber conseguido antes la superioridad aérea, tal como hoy la definimos. Este factor ha de tenerse en cuenta, tanto desde el punto de vista defensivo como desde el ofensivo, en la preparación y dirección de la guerra.

La importancia del objetivo y la influencia del Arma Aérea en su elección queda claramente evidenciada. No es el principio del objetivo lo que exige modificación; es el criterio o la manera de pensar en relación con la aplicación inteligente del principio lo que exige la mayor atención.

El principio de la "ofensiva" nos enseña que únicamente por la acción ofensiva puede ganarse una victoria. Si bien es cierto que no todas las ofensivas dan por resultado la consecución de la victoria, lo cierto es que la acción defensiva, exclusivamente, jamás podrá alcanzarla. Solamente a través de la ofensiva es posible conservar la iniciativa y explotar en beneficio propio la sorpresa.

Cualquier nación, obligada históricamente a una política militar de paz y de defensa, ha de reconocer hoy día los graves peligros que entraña tal política en la era del aire. Debe aceptar el hecho de que la defensa completa contra el ataque aéreo no puede garantizarse sin un gasto razonable de sus recursos. Cualquier nación debe y puede darse cuenta de los posibles efectos de la penetración de sus defensas por parte de las nuevas armas aéreas de destrucción masiva. La Batalla de Inglaterra quedará registrada como una de las operaciones defensivas más brillantes de la Historia, a pesar de lo cual no dió por resultado la victoria. Hizo ganar tiempo para la preparación de una ofensiva. Si los aeroplanos alemanes que lograron penetrar en nuestras defensas hubieran ido armados con las destructoras armas con que hoy contamos, el resultado hubiera sido totalmente diferente.

El informe del Bombardeo Estratégico de los Estados Unidos explica: "La amenaza de una represalia inmediata con una fuerza de ataque propia detendrá la acción de cualquier posible agresor antes de atacar." Esto es indiscutiblemente una buena seguridad y garantía; pero no deberá interpretarse como significativo de que hemos de absorber primero el ataque. Indudablemente, el primer golpe puede ser el decisivo. En el caso de que la guerra fuera inminente e inevitable, deberá examinarse seriamente las posibilidades que tenemos de dar el primer golpe en lugar de contestar con una represalia. El no conseguir tener en esta fase la iniciativa puede significar el no poder recuperarla nunca.

El avión militar es un arma ofensiva. No opera en posición de defensa. Incluso en operaciones típicamente defensivas, actúa ofensivamente, llevando contra el enemigo su potencia de fuego y asumiendo, por tanto, el principio de la ofensiva. La influencia de la Fuerza Aérea, por consiguiente, viene a reforzar este principio.

El principio de la "masa" es el que ha logrado sobrevivir a toda la historia militar. Sun-Tsu, de manera sencilla y muy exacta, definió perfectamente el concepto al decir: "Si podemos así atacar a una fuerza inferior con una superior, nuestros adversarios se encontrarán en una situación terrible."

Napoleón aplicó y demostró esos principios de la manera más efectiva, ampliándolos hasta incluir en ellos el factor tiempo, considerado vital hoy día para el éxito de las operaciones aéreas. En efecto, dijo: "La potencia de un Ejército, igual que el factor fuerza en mecánica, es el producto de multiplicar la masa por la velocidad..."

Hasta 1943 este principio había sido constantemente vulnerado por el Ejército res-

pecto al elemento aéreo. Antes de esa fecha la Aviación había sido fragmentada, sometiéndola a un mando descentralizado. En Africa del Norte, y cuando la Aviación tenía a su cargo una labor de primordial importancia básica, fué cuando el General Eisenhower puso a todas las unidades aéreas bajo un solo Mando del Aire. Con este Mando unificado se hizo al fin posible aplicar el principio de la masa.

El factor tiempo se ha convertido hoy en una condición vital para lograr el factor masa. Debe tenerse en cuenta a este respecto las posibilidades de cualquier nación para rehacerse de los ataques parciales y fragmentarios, puesto que los efectos de esta clase de ataques no suelen ser siempre decisivos o completos. El empleo de las armas "V" por los alemanes y de los "kamikazze" por el Japón hubieran sido, sin duda, mucho más decisivos si se les hubiera concentrado en cuanto al tiempo.

La cantidad y el tiempo no son, sin embargo, los únicos elementos necesarios en la actualidad para conseguir el principio de la masa. La calidad influye también como uno de los principales factores que hay que tener en cuenta. La superioridad técnica —más hoy que en ninguna otra época del pasado—puede lograr más que la cantidad. La superioridad en cuanto a la calidad del personal y de aparatos en la guerra pasada permitió a nuestras Fuerzas Aéreas una ventaja en el combate sobre el enemigo, muy superior proporcionalmente al número de fuerzas empleadas. Este factor quedó demostrado, quizá de una manera mucho más convincente, por el lanzamiento de una bomba atómica desde un solo aeroplano. Si viviera hoy, es muy probable que el General Forrest agregara a su famosa frase "... y lo mejor de lo mejor".

El Arma Aérea ha venido a demostrar de manera convincente los factores aplicables a este principio, si bien la palabra "masa" no resulta totalmente exacta y adecuada al momento presente. Un término más apropiado y descriptivo en la actualidad sería "la concentración del potencial combativo", o dicho más brevemente, la "concentración".

La "economía de fuerzas" es un principio directamente relacionado con el de la concentración y viene a reforzar este principio. Nos enseña que el intentar ser fuertes en todos los puntos a la vez puede ocasionar una falta de la fuerza suficiente y necesaria en el momento y lugar decisivo. El principio reconoce que las diversiones de esfuerzos fuera del objetivo más importante pueden hacer fracasar esta finalidad principal.

En párrafos anteriores del presente artículo hemos dicho que los principios de la guerra son aplicables a la preparación de la guerra, así como a su dirección y desarrollo durante la misma. La preparación para la guerra ha sido siempre una empresa costosa; pero el Arma Aérea ha dado paso en nuestros días a la llamada "guerra total". La preparación y dirección de esta clase de guerra puede gravar los recursos de una nación más allá de toda posibilidad de recuperación. La economía de estos recursos es hoy día un deber imperioso en la organización de las fuerzas armadas. El equilibrio proporcionado de estas fuerzas no puede seguir basándose por más tiempo en la tradición ni puede estar influído indebidamente por intereses de clase. Es necesaria una valoración realista y objetiva para mantener este equilibrio y proporcionalidad dentro de unos límites aceptables.

Es comúnmente aceptado el hecho de que la superioridad aérea es un requisito previo indispensable para la victoria en el combate terrestre. La Comisión Presidencial de Política Aérea llegó más allá todavía en la teoría de la Fuerza Aérea. Esta Comisión opina que la Fuerza Aérea es esencial para poder sobrevivir en la Era del Aire, habiéndose convertido actualmente en la primera línea de defensa. La necesidad de una debida prioridad en la distribución de los recursos resulta claramente evidente si la nación quiere reconocer el principio de la economía. El emprender la constitución de la más fuerte y potente de todas las Marinas, de la mejor Arma Aérea y del Ejército más poderoso, todo a la vez, puede llevar a resultados desastrosos.

El principio de la economía de fuerzas, o bien el término más amplio y más generalmente aplicable de "economía de esfuerzos", queda consolidado y sustanciado por el advenimiento de la Fuerza Aérea. Por el aire pueden lanzarse contra el enemigo unos golpes decisivos, con la consiguiente conser-

vación del factor humano, de recursos y de tiempo.

El principio del "movimiento" queda sintetizado perfectamente en el aeroplano. La posibilidad de que una Fuerza Aérea pueda reunirse desde bases dispersas y atacar rápidamente hasta el límite de su radio de acción en la dirección que sea necesaria, hace que el arma sea la más móvil de todas las fuerzas armadas. Su movilidad queda asegurada por bases adecuadas y una organización del Mando, que le permite traspasar cualquier límite geográfico o artificial.

La influencia del Arma Aérea en la movilidad de las fuerzas de superficie es también sumamente significativa. Con una fuerte y decidida oposición aérea, el movimiento en la superficie se hace para el enemigo excesivamente difícil o prohibitivamente costoso Esto quedó plenamente demostrado en la segunda guerra mundial, en la que el Ejército alemán se vió obligado a realizar todos los movimientos de alguna importancia bajo la protección de la oscuridad. La más grande de todas las operaciones anfibias—la invasión de Normandía—demostró de un modo terminante el grado de libertad de movimientos que hace factible la supremacía aérea.

El principio de la "sorpresa" puede ser explotado por el Arma Aérea con los efectos más mortíferos para el adversario. El empleo de armas nuevas o de nuevos sistemas de utilización de las armas conocidas puede dar resultados magníficos. La sorpresa ha sido considerada, de siempre, como uno de los factores más importantes de la guerra; pero hoy día las armas aéreas permiten unos medios nuevos y múltiples para lograrla. Los proyectiles supersónicos del tipo "V-2", que han desafiado en tan alto grado a la interceptación o a las contramedidas más eficaces, cuando se les lanza desde puntos no localizados por el enemigo, constituyen en la actualidad un medio de lograr una sorpresa casi total. Los posibles sistemas de lucha contra estas terribles armas son hoy la preocupación de todas las naciones.

El principio de la "seguridad" abarca todas las medidas que se adopten para ponerse a cubierto de la sorpresa y para evitar la irrupción enemiga. Desde el punto de vista de la acción aérea, este principio implicaría toda la defensa aérea activa o pasiva; pero el verdadero efecto del Arma Aérea respecto a la seguridad de los Estados Unidos tiene una derivación mucho más amplia. Como es sabido, la Aviación puede hoy día atravesar las barreras conocidas y clásicas de los océanos, montañas y distancias sobre las que hasta ahora descansaba la confianza en la seguridad de un Estado. Ahora, desde el punto de vista de la acción de superficie, ha surgido un nuevo elemento de vulnerabilidad. Ya no podrán cubrirse únicamente de aquí en adelante los flancos derecho e izquierdo; es preciso asegurar en el futuro un tercer flanco: el vertical.

El principio tradicional de "simplificación", aunque descrito como un término relativo, es inaceptable en la era del Aire. Si bien es conveniente evitar toda complejidad innecesaria, no es posible explotar el factor calidad hasta un grado satisfactorio si se hace de la simplificación la influencia predominante sobre todas las demás.

Las armas de la guerra actual son máquinas intrínsecamente complicadas, cuyo empleo efectivo exige una excelente capacitación y entrenamiento. Además, el éxito de las operaciones emprendidas necesita del máximo esfuerzo en la preparación, coordinación y ejecución. En el fútbol, por ejemplo, no se puede contar con un plan directo y simple para el éxito cuando enfrente hay un adversario alerta. Los campeones actuales confían mucho en la decepción y engaño del enemigo y en unos planes de desarrollo del juego complicados, pero bien cronometrados. Como es natural, estas complejas medidas exigen un alto grado de labor de planteo, entrenamiento y práctica; pero no puede obtenerse un resultado completo del esfuerzo militar a menos que se utilicen a pleno rendimiento las posibilidades técnicas de las armas y la capacidad mental de los hombres que las emplean.

El principio de la "cooperación" implica una combinación voluntaria de varios esfuerzos encaminados hacia un objetivo común y es de carácter esencial en la guerra. La cooperación deja un amplio margen a la suerte, y depende en gran parte de las personas. La organización bélica en el teatro de operaciones del Pacífico durante la se-

gunda guerra mundial última se basó en la cooperación y dió resultados diversos. El ejemplo más relevante de su fracaso fué ampliamente difundido como resultado del ataque contra Pearl Harbour.

Podíamos citar numerosos ejemplos para ilustrar la falacia de confiar totalmente en la cooperación para conseguir una unificación de esfuerzos. Con ellos demostraríamos que las operaciones militares tienen demasiada importancia para poder confiarlas al azar. Las operaciones que impliquen acciones de superficie, submarinas y aéreas, exigen algo más que la simple cooperación: requieren una coordinación de los mandos en el esfuerzo. El principio del Mando Unificado, con arreglo a la reciente disposición de unificación de las fuerzas armadas, proporcionará los medios de garantizar esta coordinación.

De los nueve principios básicos de la guerra examinados hasta aquí en relación con la influencia del Arma Aérea, ocho han sobrevivido sin apenas modificaciones. Son éstos el del objetivo, la ofensiva, la concentración, la economía de esfuerzos, el movimiento, la sorpresa, la seguridad y la coordinación. Por el contrario, la simplicidad ha de rechazarse por ser inaceptable como auténtico principio de guerra en la era del Aire.

Se ha afirmado algunas veces que la superioridad aérea es uno de los principios básicos de la guerra. Si bien hay que convenir, en términos generales, que la superioridad aérea constituye un requisito previo indispensable para el éxito de las operaciones de tierra, el afirmar que es un principio de guerra equivaldría a decir que la batalla ha de ganarse antes de que comience. El Mariscal Montgomery, en sus notas sobre el Alto Mando en la guerra, hace figurar la superioridad aérea como principio, sólo a efectos de la acción terrestre: "El principio básico y primero es que es preciso ganar la batalla aérea antes de lanzarse a la batalla terrestre o marítima. Si esto no se hace, las operaciones de tierra se desarrollarán con una desventaja considerable."

En el mismo folleto el Mariscal Montgomery anticipa lo que debe ser la administración y la moral como principios de la guerra. Hablando de la moral, dice: "La moral es el factor aislado más importante en la guerra." Al examinar el principio de la administración considera detenidamente la importancia de "las necesidades logísticas" para el mantenimiento de la potencia combativa.

Otros factores importantes, tales como la decisión, la disciplina y las cualidades de mando podrían ser incluídos en la lista y defendidos como principios básicos de la guerra; pero de hecho sólo sirven para robustecer la conclusión de que falta algo en los ocho principios anteriormente anotados. Les falta el tener en cuenta—en grado suficiente—la importancia de la voluntad nacional, la necesidad de una total y enérgica movilización de la ciencia y de la industria y el efecto de algunos factores, como la disciplina, la moral y el mando, sobre la vitalidad de una nación o sus fuerzas armadas. No se expresa debidamente la relación cada vez más estrecha entre el elemento civil y el militar. Tampoco se reconoce suficientemente la importancia del potencial nacional en una era de guerra total como la presente. Se menosprecia también la importancia de la debida conservación y mantenimiento de las fuerzas en combate. En resumen, todos estos factores incrementan la posibilidad de mantener la fuerza o la capacidad para apoyar y reforzar los principos de guerra que hemos analizado anteriormente. Por consiguiente, hay que agregar "el principio de la capacidad" a los ocho principios básicos que resumíamos antes, con lo que su número total queda elevado otra vez a nueve, tras haber suprimido uno.

Conviene observar que los principios que siguen en vigencia no difieren en un grado asombroso de los planteados préviamente. Ello ratifica la teoría según la cual los verdaderos principios poseen un grado muy considerable de permanencia; pero que, sin embargo, han de estar sujetos a un análisis constante y objetivo, hecho a la luz de los nuevos conocimientos técnicos El Arma Aérea ejerce su influencia predominante en la forma de aplicación práctica de los principios de la guerra, más bien que en su mera definición. Interpretados adecuadamente y puestos en práctica con amplitud, constituyen una base aceptable, tanto para la preparación como para la ejecución y desarrollo de la guerra.

Progresos de la Radionavegación

El "Lector Zero" permitirá aterrizar sin visibilidad alguna

En la técnica de ayuda a la navegación aérea los procedimientos de aterrizaje sin visibilidad, conocidos bajo las iniciales ILS y GCA, tienen cada uno sus ventajas y sus inconvenientes, por lo que los Aeropuertos dotados simultáneamente de los dos dispositivos ofrecen las mayores seguridades para los aterrizajes.

Ahora bien, incluso en los Aeropuertos americanos, tan abundantemente equipados, la CAA (Civil Aeronautic Administration) impide toda operación de aterrizaje con visibilidad muy escasa; es decir, con un techo de menos de 90 metros y una visibilidad horizontal inferior a los 800.

Era preciso, por tanto, aumentar hasta una visibilidad casi nula la eficacia de estos métodos si quería darse a la palabra "regularidad", esencial en el tráfico y forma tangible de su seguridad, verdadero sentido.

Por esto los técnicos afectos a la firma Sperry idearon un nuevo instrumento (el "Sperry Zero Reader" o "Lector Zero") que atenuase los defectos y subsanase las insuficiencias de los procedimientos actuales.

Es importante, en efecto, durante el descenso, a lo largo de la línea virtual definida por el localizador y la "senda de planeo", evitar las oscilaciones del avión a un lado y a otro de la línea de aterrizaje.

Estas oscilaciones presentan el grave inconveniente de ir aumentando, hasta el punto de hacer al avión entrar en la pista oblicuamente, e incluso salirse de ella, y tienen como principales causantes al indicador de dirección y al piloto mismo.

El indicador de dirección se desplaza proporcionalmente a las desviaciones angulares de la recta avión-faro con relación al eje de la pista, desvíos que son tanto mayores conforme el avión va acercándose al faro. En una palabra, el indicador se hace tanto más sensible cuanto más se acerca el avión a la pista.

El piloto hará así, a pesar suyo, correcciones de dirección, tanto más grandes cuanto más se aproxime al final del descenso. Si el piloto ve la pista, corregirá exactamente el error y actuará conforme a las necesidades. Pero si no la ve, se fiará por completo de la aguja de su indicador, y puede ocurrir:

Primero. Que sea avisado con un cierto retraso, ya que la aguja no entra en acción sino cuando el avión está suficientemente desviado de la línea correcta.

Segundo. Que no sepa si, por otra parte, el avión ha ejecutado también un movimiento de rotación que deba corregir.

De tal suerte el piloto tenderá a veces a dar demasiada importancia a una pequeña desviación lateral, dejando en otras sin corregir una desviación de rotación sobre su ruta.

El conjunto de instrumentos de aterrizaje sin visibilidad cuyas indicaciones debe interpretar el piloto mediante un cálculo mental, imponen a éste una gran tensión, y por consiguiente, un retraso en sus intervenciones.

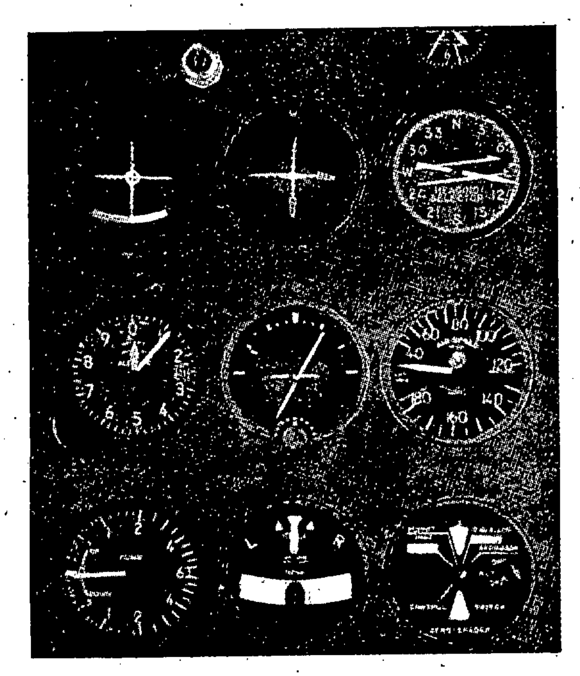
De este modo, pretendiendo evitar un error de maniobra, experimentará una fatiga que alterará sus facultades, haciéndole agravar la amplitud de las oscilaciones.

Es evidente a este respecto que el piloto automático, que no necesita de cálculo mental alguno ni exige una atención fatigosa, será indudablemente superior, y el avión gobernado por él ofrecerá una estabilidad mucho más grande. Por añadidura, más sensible a las aceleraciones, muy escasamente percibidas por los sentidos, el piloto automático, al apreciar exactamente la brusquedad de

las desviaciones, provocará la maniobra correctora sin retraso.

Así, pues, en el momento del aterrizaje con visibilidad nula, el piloto automático (cuyo empleo puede, en la totalidad de un vuelo, prestarse a discusión) se revela como un magnífico remedio a las molestas oscilaciones ya dichas.

Puede objetarse que el piloto humano es también capaz de ejecutar con precisión las maniobras de corrección de cualquier clase que éstas sean.



La esfera central de la parte superior indica al piloto en qué sentido debe mover los mandos para mantenerse en la línea correcta de planeo hasta el momento mismo de tocar tierra.

No hay duda que si el piloto pudiera al mismo tiempo evolucionar y combinar todas las indicaciones de los diferentes instrumentos en el planeo sin visibilidad de una manera instantánea, lo haría así tanto durante el descenso como en cualquier otro momento; pero esto no es posible si no es tratándose de pilotos de excepción. Sería preciso ser una especie de "Inaudi" del pilotaje para poder combinar en una décima de segundo las indicaciones de la aguja de dirección, del giro-compás y del horizonte artificial y deducir de ellas la maniobra oportuna.

El "Sperry Zero Reader", aparato mandado por estos instrumentos, combina con precisión sus indicaciones y señala al piloto la acción a ejecutar, no teniendo sino que efectuar una simple lectura.

El cuadrante del "Lector Zero", especie de casquete esférico, lleva dos indicadores en forma de arco de círculo que pueden girar alrededor de ejes horizontales o verticales fijos en sus extremidades.

Imaginemos que el arco de círculo vertical se desvía hacia la izquierda. El piloto accionará hacia la izquierda su mando de dirección proporcionalmente al desplazamiento del indicador.

Se sobrentiende que el "Lector-Zero" obtiene sus indicaciones de los instrumentos habituales y que el valor de ellas depende, por tanto, del valor de dichos instrumentos. Así, pues, conviene que el segundo piloto vigile estos últimos.

Un excelente método de verificación de todos estos procedimientos consiste en utilizar el "Lector Zero" en el curso de un vuelo de crucero conectándolo al altímetro y al indicador de ruta, en lugar del giróscopo o cualquier otro instrumento. Servirá entonces para mantener el avión a una altura determinada sobre una trayectoria elegida. Los dos pilotos pondrán así a prueba todos sus procedimientos de navegación, y esto está tanto más indicado cuanto que el "Lector Zero" no está sino en sus comienzos. Las pruebas son prometedoras, pero la experiencia debe confirmarlas.

Los técnicos de la Sociedad Sperry se niegan además a dar una opinión definitiva sobre asunto tan delicado y de tan gran responsabilidad.

Consideran que, en el caso de nubes muy bajas (a menos de 60 metros), la noción misma de "techo" no es clara, ya que un cielo nuboso no es plano como el techo de una habitación. Las masas nubosas, más o menos irregulares, presentan entrantes y salientes, y, por tanto, un techo de 60 metros no es sino una "media" entre dos protuberancias que descienden hasta 40 metros del suelo y dos huecos que se elevan a 80, de suerte que el piloto, volando a 60 me-

tros, verá el suelo a intervalos y se encontrará expuesto a sorpresas, como la de percibir demasiado tarde la pista.

Si se consideran entonces el instante en que el piloto ve el suelo y aquel en que toca la pista, se comprenderá que el tiempo transcurrido entre estos dos instantes es el único disponible para las maniobras del piloto cuyo aparato se haya desviado de la línea correcta.

Este tiempo, llamado "vertical Time to Contact" (tiempo vertical al contacto)—en abreviatura, TIC—podrá ser, por ejemplo, de veintiún segundos. Otro, más corto, el que transcurre entre el momento en que se ve la pista y el contacto con ella, o "runway Time to Contact" (tiempo de contacto a la pista), podrá ser, por ejemplo, de quince segundos. Se dirá entonces "vertical TIC" = 21, "runway TIC" = 15, resumiéndose la situación por la indicación abreviada: TIC 21/15.

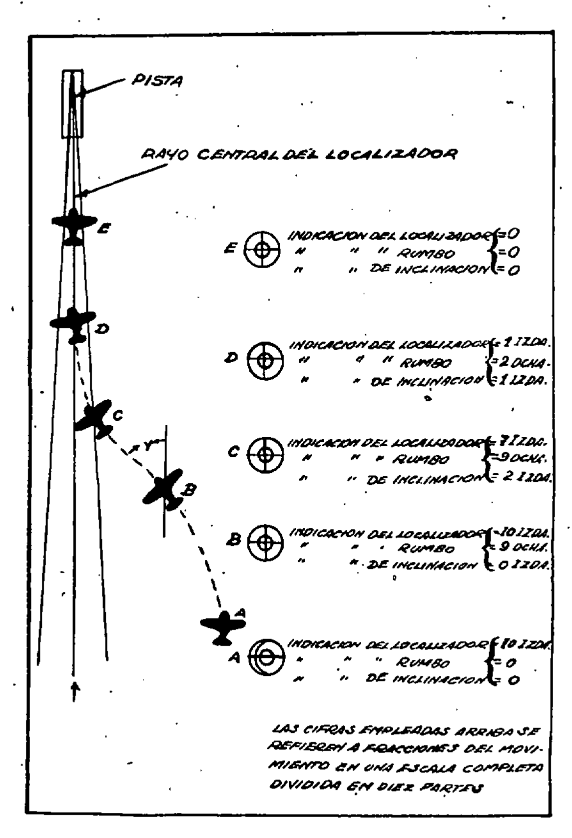
En caso de visibilidad absolutamente nula, el balizaje luminoso, perforando la niebla, hará las veces de suelo o pista en estas indicaciones.

Cuando un avión desciende según la pendiente indicada por la OACI como más favorable, es decir, dos grados y medio, y desemboca a 1.400 metros de la pista por un techo de 60 metros, admitiendo una velocidad horizontal de 200 kilómetros-hora a lo largo del descenso, el "runway TIC" es entonces igual a veinticinco segundos.

Esta duración fija las posibilidades de aterrizaje en los días en que el techo permanece inferior a los 60 metros. Entonces, mientras el "Sperry Zero Reader" entra en acción, será preciso guiarse por el piloto automático para tener en cuenta la cadencia habitual del tráfico cuando el "TIC" es inferior a 25/25.

Los especialistas creen que la precisión del descenso logra así el mismo grado que en el caso de vuelo con visibilidad cuando se utiliza el piloto automático con los "TIC", disminuyendo hasta 8/8.

El "Sperry Zero Reader" puede, pues, llevarnos al aterrizaje automático. En este orden de ideas, el radar, bajo la forma de GCA, puede ser útil, tanto más cuanto que ya sirvió para asegurar el aterrizaje de los aviones teledirigidos que fotografiaron las experiencias de Bikini. Sin embargo, el radar utilizado sólo presenta inconvenientes, y será preciso acoplar sus indicaciones, como las del "Lector Zero", a las de los instrumentos de pilotaje. Por otra parte, es de notar que la Marina ame-



Indicaciones de los instrumentos del "Lector Zero" según aparecen a lo largo de una aproximación para aterrizaje.

ricana recurre a la ayuda del radar para hacer aterrizar sobre sus portaviones todos los aparatos de una escuadrilla, incluso en tiempo de nubes muy bajas.

La conclusión es que la técnica del aterrizaje en toda clase de condiciones meteorológicas progresa sin cesar y que bien pronto conocerá nuevas conquistas.

La navegación aérea del mañana

REVISION DE LOS SISTEMAS DE NAVEGACION Y AUXILIO A LA NAVEGACION

(Extracto de un artículo de PIERRE GAUDILLERE publicado en *Forces Aériennes Françaises.)*

Las realizaciones actualmente en uso con las cuales se trata de resolver el problema de la radionavegación aérea corresponden a soluciones aceleradas de sistemas que se encontraban en estudio en 1939 y sistemas de impulsos llevados a un extraordinario grado de perfección; estos últimos, a base de la detección electromagnética, conocida universalmente con el nombre genérico de radar.

Los métodos actualmente en uso no parecen, sin embargo, lo definitivo que se desea y se aspira a conseguir, y parece que se espera con cierto optimismo la verdadera solución práctica y definitiva de aquí a algunos años bajo el doble signo que, al parecer, debe presidir su evolución: la integración de todas las funciones, que ha de cumplir en una forma totalmente automática.

FUNCIONES QUE SE DEBEN LLENAR.

Se suelen distinguir las tres funciones principales a llenar por la radionavegación aérea:

A) La navegación a grandes y medias distancias en plena ruta (situación).

B) La aproximación a los aeródromos (recalada).

C) El aterrizaje (entrada a la pista).

A estas tres funciones o problemas principales se les pueden añadir las otras tres funciones secundarias siguientes:

D) Control de la circulación (asistencia desde el suelo a los aviones en vuelo para prevenir errores de las tripulaciones).

E) Previsión de los riesgos de colisiones (contra el suelo o contra otro avión).

F) Transmisión de informes meteorológicos y de noticias diversas. (A los aviones en vuelo y a otros aeródromos o puestos de información.)

MATERIAL DE DIVERSOS TIPOS QUE SIRVEN PARA ESTAS DIVERSAS FUNCIONES.

Para la función A): *Navegación lejana y media* (Situación en plena ruta):

1.° *Sistema Loran.*—Sistema hiperbólico de impulsos con ondas comprendidas entre 150 y 160 metros.

2.° *Sistema Consol.*
Sistema P. O. P. I.
Sistema Navaglobe.
Radiofaros de ondas largas o medias.

3.° *Sistema Radio-Ranges.*—Radio-alineaciones de ondas medias (radioguías).

4.° Sistema por radiogoniómetros en el suelo.

5.° Sistema por radiogoniómetros a bordo del avión.

6.° Sistema por radiocompás (a bordo), apoyado en los emisores de tierra con indicador de identificación. (Se les suele llamar radiofaros omnidireccionales.)

7.° *Sistema Gee.*
Sistema Multitrack.
Sistemas hiperbólicos de onda muy corta.

8.° *Sistema Decca.*—Sistema hiperbólico con medida de fase de alta frecuencia.

Para la función B): *Aproximación al aeródromo* (recalada):

Ante todo, incluimos aquí los seis últimos sistemas que acabamos de dejar señalados para la situación en ruta, pues también son empleables para la recalada.

Sin embargo, se prefieren para la recalada otros sistemas, que dan de un modo directo las coordenadas polares del avión respecto al plano del suelo (es decir, azimut y distancia).

La posición de los aviones se obtiene por referencia a un reticulado de aspecto parecido a una tela de araña (Spider Web).

Tales sistemas exigen radiofaros indicadores de azimut y equipos medidores de distancia (los

franceses los denominan distanciómetros), entre los cuales podemos señalar los siguientes sistemas:

1.° *Omnirange Beacon.*—Radiofaros de onda muy corta, con medida de fase en baja frecuencia.

2.° *John Gilpin.—Radiofaro de impulsos* (radar).

3.° *Sistema Sperry.*
Sistema Navar.
Radiofaros giratorios de ondas centimétricas.

4.° *Radiofaro parlante.*

5.° *Sistema Radar Beacon o Racon.*
Sistema Rebecca (a bordo), con baliza de respuesta *Eureka* (en tierra).
D. M. E. (Equipo medidor de distancias.)
Medidores de distancia a impulsos (radar).

6.° *Sistema A. R. L.*
Sistema Sperry.
Sistema Raydist.
Medidores de distancia de medida de fase en baja frecuencia.

Para la función C): *Aterrizaje* (entrada a la pista):

1.° *Sistema Lorenz o S. B. A.*—Alineaciones por medio de ondas de unos nueve metros.

2.° *Sistema S. C. S.-51 o I. L. S.* (Instrument Landing System).—Alineación y senda de planeo (Glide Path) por medio de ondas muy cortas (intersección de dos planos: uno, vertical, y otro, inclinado de planeo).

3.° *Sistema Sperry.*
Sistema C. S. F.
Y otros varios.
Alineación y senda de planeo por ondas centimétricas.

4.° *Sistema Talk Down o G. C. A.* (Ground Control Approach).—Mando radiotelefónico de las maniobras de un avión detectado por radar.

5.° *Sistema Belik.* — Por medio de rayos infrarrojos.

6.° *Sistema Loth.*—Cables guías.

7.° *Sistema Fuegos Barlow.*—Iluminación de la pista.

8.° *Sistema Fido.*—Disipación de neblinas y brumas.

Para la función D): *Asistencia y vigilancia de la circulación:*

1.° *Radar primario, P. P. I.* (Plan Position Indicator).—Detección por emisión de impulsos que son reflejados por el avión y vueltos a recoger por la estación emisora, formándose el indicador de posición de plano.

2.° *I. F. F.* (Identificación amigo o enemigo).—Identificación de aviones formándose el indicador de posición, lográndose la detección por medio de una emisión dirigida de impulsos que son repetidos por un emisor especial situado a bordo del avión amigo, y no por el enemigo.

3.° *Sistema Navascreen.*—Transmisión automática de los informes.

4.° Regulación de la circulación de los aviones en el suelo.

Para la función E): *Anticolisión* (contra el suelo o contra otros aviones):

1.° Altímetros de impulsos (radar).

2.° Altímetros con modulación de frecuencia.

3.° Detector de obstáculos radar.

4.° *Sistema Navar.*
Sistema Teleran.
Transmisión al avión de un indicador de posición de plano obtenido en tierra.

5.° *Sistema Lanac.*—Circulación por canales de alturas.

Para la función F): *Difusión de informes:*

1.° Difusión general al conjunto de aviones: emisores de las torres de mando.

2.° *Sistema Sperry.*
Sistema Navamander y otros.
Envío de consignas especiales a un avión determinado cuando éste es conocido por su indicativo o por su posición.

La puesta en marcha de un conjunto completo capaz de llenar todas las funciones resultaría carísimo; pero aún tropezaría con otro obstáculo más grave todavía: la complejidad y el precio del material que a bordo de los aviones habría que llevar para poder utilizar todos y cada uno de los diferentes sistemas.

Por esto, hay que sintetizar, tratando de elegir aquellos (de a bordo) que pudieran servir para varias de esas funciones.

No vamos a exponer una solución, sino unas posibles combinaciones, para integrar las seis funciones A, B, C, D, E y F que hemos dejado reseñadas.

Integración B-D-E (recalada, asistencia y anticolisión).

Esta combinación ha sido por la que más esfuerzos se han hecho hasta ahora a fin de lograrla.

Para conseguirla se ha acudido a los sistemas de detección radar (expuestos en este artículo en "Para atender a la función D", 1.° y 2.°) que permiten obtener un indicador de posición de plano (P. P. I.) de los aviones que se encuentran en una zona determinada. Retransmitiéndolo a los aviones en vuelo, se puede, me-

diante ciertas precauciones, indicar a las tripulaciones, a la vez que su propia situación, la de otros aviones próximos. Tal es el principio sobre que se basan los sistemas Teleran y Navar.

Se puede, más fácilmente, limitarse a utilizar como radiofaros indicadores de azimut los haces giratorios de los radar panorámicos, que permitirán establecer el indicador de posición de plano.

Integración A y B (navegación y recalada).

Localizar a distancia media es lo mismo que recalar. Sin embargo, parece preferible, en la *zona de recalada,* utilizar las coordenadas polares del avión. Esto puede llegarse a lograr a partir de un sistema cualquiera de navegación, mediante la puesta a punto, a bordo de los aviones, de pequeñas máquinas de calcular electromecánicas o electrónicas, pues ellas serían capaces de convertir en coordenadas polares, con relación a un punto escogido arbitrariamente, las coordenadas proporcionadas por uno de esos sistemas de navegación, como por ejemplo:

—Los azimutes con relación a dos radiofaros cualesquiera.
— Los parámetros de las hipérbolas de los sistemas Loran, Gee o Decca.

La integración A y B supone siempre que la precisión del sistema de navegación y la frecuencia de sus indicaciones estén adaptadas a las necesidades de la recalada. Si para un avión en mitad del Atlántico basta con conocer su posición cada diez minutos con una exactitud de diez kilómetros, hay que reducir esas cifras a un minuto y un kilómetro en la zona de recalada.

Una solución posible comprendería el empleo de emisores diferentes para las grandes y las pequeñas distancias, pero que pudieran ser recibidos por el mismo receptor de a bordo por medio de un simple cambio de longitud de onda y un cambio de escala de lectura en el mismo instrumento.

Integración B y C (recalada y aterrizaje).

Las condiciones de aterrizaje entrando en pistas pavimentadas exigen una localización particularmente precisa de los aviones; esto no parece que se pueda lograr más que con la ayuda de emisores colocados en posiciones determinadas y convenientes con relación a la pista.

La integración B y C debe, pues, ser buscada en el sentido C-B, es decir, a partir del sistema de aterrizaje, y luego ir en él a integrar la posibilidad de lograr la recalada, aunque en la práctica se efectúen luego esas operaciones en sentido inverso.

La tendencia actual para la *entrada en pista* es hacia el empleo de ondas ultracortas, o incluso centimétricas, lo cual conduciría a extender a la zona de racalada (radio de 50 kilómetros) la utilización de estas ondas.

La OACI, según esto, ha preconizado el empleo para la aproximación (recalada) de un radiofaro omnidireccional de ondas métricas (Omnirange V. H. F.), y el empleo para aterrizaje (entrada en pista) de un sistema de alineación (localizador del I. L. S.) de frecuencia muy próxima a la de aquél.

Se ha proyectado también transformar el emisor de alineación, que utiliza la intersección de dos diagramas de modulación, en sistema de medida de fase en baja frecuencia; podría así ser recibido por el mismo receptor de a bordo el radiofaro en un canal de frecuencia próxima.

El uso de las ondas métricas o centimétricas para *la recalada* viene bien para los aviones de las líneas aéreas y aviones militares, que tienden a volar alto sobre las capas de nubes, pero va muy mal para los aviones de turismo o militares de enlace, los cuales tratan de volar bajo, por debajo de las nubes, y que en esas condiciones recibirían mal las ondas ultracortas, que se van pronto hacia arriba, puesto que su propagación es rectilínea.

La integración C-B no puede ser más que parcialmente conseguida con un solo elemento a bordo, puesto que el aterrizaje comprende una localización del avión, no sólo en un plano vertical de dirección, sino en otro plano inclinado de planeo. Señalemos a este respecto que la definición de una senda de planeo (Glide Path), fija para todos los tipos de aviones, no representa una solución perfecta, pues teniendo cada tipo de avión su propio y diferente planeo ideal, sería preferible un sistema emisor que permitiese a cada avión tomar, con un sistema receptor de a bordo, su propia línea de planeo dentro del plano vertical de alineación por medio de una medida de distancia y otra de altura o de ángulo de planeo.

Integración de F (transmisión de informes) *con A, con B o con C.*

Para F deben ser empleados, en cuanto sea

posible, los mismos emisores y los mismos receptores que para A (navegación-situación), tanto lejana como de recalada (B) y aterrizaje (C).

Los radiofaros y los emisores de indicativo pueden ser empleados para transmitir en Morse esas transmisiones (F).

Todos esos emisores que trabajan en ondas medias o largas, pueden, a su vez, ser empleados por los aviones, para con sus gonios de a bordo tomar marcaciones; éstas permiten a veces conseguir una medida de azimut (Navaglobe) o bien eliminar la indeterminación (sólo Consol). Por lo demás, el piloto debe poder, utilizando su radiogoniómetro de a bordo, dirigirse "en homing" (en recalada) hacia uno de estos emisores. Han sido incluso estudiados ciertos aparatos para hacer posible el "homing" hacia un emisor de ondas ultra cortas.

Integración general.

Los esfuerzos más interesantes limitan la integración a zonas restringidas, puesto que se basan en el radar, y las emisiones de este tipo utilizan las ondas decimétricas o centimétricas, cuyo alcance es limitado, en especial para los aviones que vuelan bajo. No se podría imaginar la extensión de tales sistemas al Atlántico o al Sáhara.

Hoy por hoy aparece muy difícil una integración general.

Tendencia al automatismo.

El principio básico en que se debe inspirar la evolución de la radio-navegación para el futuro es la tendencia al automatismo, la cual se debe ejercer en tres dominios diferentes:

— El automatismo de las medidas.
— El automatismo de las indicaciones.
— El automatismo de las maniobras.

Automatismo de las medidas.

La evolución de la radionavegación aérea comprende tres edades diferentes, que cronológicamente son:

— La edad de las medidas hechas por operadores en tierra.
— La edad de las medidas hechas por operadores a bordo de los aviones.
— La edad de las medidas que no exigen ningún operador.

La primera fué la de los radiogonios en tierra, la que exigía muchos especialistas en muchos gonios para un sólo avión. Hoy existe un sistema muy moderno, que es el G. A. C., gracias al cual operadores en tierra determinan por detección radar la posición del avión y dan por radiotelefonía al piloto las indicaciones necesarias para las maniobras de aterrizaje.

La segunda edad fué la de radiofaros en tierra, que permitían a muchos aviones determinar sus respectivas situaciones trabajando sobre esos radiofaros, con sus gonios de a bordo. Los sistemas Loran y Gee, que utilizan a bordo medidas oscilográficas, representan un estado más avanzado en la evolución de esa edad.

Sin embargo, esa edad de ejecución a bordo no es más que un estado intermedio para resolver el problema de la rápida saturación que tenía la edad primera de las medidas en tierra. Hay que comprender que a bordo se trabaja siempre en peores y más precarias circunstancias de espacio y tranquilidad que en tierra. Debe ser la organización de tierra quien dé al aire resueltos los problemas con más exactitud y más calma y comodidad, todo lo cual garantice la rapidez y precisión.

La tercera edad, a la cual la radionavegación aérea tiene que conducir forzosamente, suprime toda intervención de operadores, y con ello suprime la posibilidad de error, la lentitud y el cansancio. Debe emplear emisiones continuas desde tierra y registro automático a bordo de los aviones en vuelo.

La primera manifestación importante fué el radiocompás. Se pueden aquí reseñar los radio-alineación de señales Morse canalizadas (Lorenz, S. B. A., radioguías).

Esta tercera edad desarrolla, con los radiofaros omnidireccionales (Omniranges), las alineaciones de aterrizaje (I. L. S.), los sistemas Decca, los medidores de distancias radar o de impulsos, etc., etc. Los adaptadores están en estudio para completar los receptores de los sistemas Loran y Gee, con la ayuda de aparatos de lectura directa que no exijan ninguna manipulación.

Los aparatos del moderno sistema deben ser totalmente automáticos en su funcionamiento.

AUTOMATISMO DE LAS INDICACIONES.

Toda clase de informes dados al piloto debe traducirse por una indicación, por ejemplo:

"Tal rumbo en brújula", "virar a la derecha tantos grados", etc.

En ciertos casos particulares, los informes de navegación son directamente utilizables como indicación de pilotaje: radioalineación, senda de planeo (Glide Path), "homing" (recalada), maniobra de espera en círculo alrededor de una baliza respondedora con la ayuda de un medidor de distancia (orbiting).

En otros casos, los informes de navegación se traducen, en general, por la concreción de una *línea de situación,* que no debe confundirse con la ruta a seguir, y que da solamente un lugar geométrico donde se halla la situación; azimut, dado por un radiofaro lateral a la ruta seguida, demora, respecto a un emisor, hipérbolas Loran, Gee o Decca, distancia a una "baliza respondedora", etc.

Con intersecciones radiales rectas en una carta corriente de navegación, o por intersecciones de hipérbolas en un plano de navegación hiperbólica se hallará la situación, y uniéndola al punto de destino aparecerá la ruta a seguir, con lo cual, según su ángulo con el Norte, podrá darse al piloto el "rumbo en brújula". Todo esto exige un miembro de la tripulación (navegante, segundo piloto o radio) experto en estas operaciones.

La solución ideal sería la que diese simultáneamente y sin intervención de nadie de la tripulación lo siguiente:

1.° La posición del avión sobre un mapa; por ejemplo, por medio de un punto luminoso móvil en una carta transparente.

2.° Una indicación, "derecha" o "izquierda", por medio de una aguja indicadora en el tablero del piloto, que lo lleve por el camino más corto a un punto de destino escogido, cuyas coordenadas se hayan puesto en ese indicador de ruta.

3.° La distancia que falta por recorrer hasta llegar a ese punto de destino, distancia indicada con la ayuda de un contador kilométrico.

4.° La velocidad del avión respecto al suelo.

Hay que confesar que en el estado actual de la técnica estas soluciones ideales no son de realización fácil.

AUTOMATISMO DE LAS MANIOBRAS.

Esto está prácticamente logrado. Un piloto automático puede ya efectuar las maniobras que se le ordenen desde tierra por procedimientos radioelectrónicos, auxiliándose para ello de servomotores. El problema del avión sin piloto, en cuanto a maniobras, puede considerarse resuelto. Vuelos completos (incluído el despegue), cruzar el Atlántico, recalar y tomar tierra en una pista determinada de antemano, han sido logrados con pleno éxito, utilizando aquellos procedimientos de navegación en que las medidas se traducen directamente en indicaciones de pilotaje: "homing" (recalada) y radio-balizas de alineación para aterrizaje.

Esto conduce a examinar las posibilidades de la radionavegación en un terreno más amplio y casi inexplorado, el de los aviones y máquinas aéreas teleguiados (sin piloto).

Aviones de pasajeros.—Lógicamente, y por perfeccionado que estuviese el sistema de "teleconducción sin piloto", nunca se suprimirá el piloto humano de los aviones de línea para pasajeros, confiándolos a un "robot". Ciertas circunstancias imprevisibles pueden siempre exigir la inteligencia y la decisión de un piloto humano experimentado.

Sin embargo, el calentamiento producido en las grandes velocidades y las aceleraciones fuertes pueden exigir el avión sin piloto para ciertos usos.

Se conciben en la paz para:

— Cohetes postales transoceánicos.
— Servir en la estratosfera de reforzadores en las transmisiones en ondas ultracortas o a emisiones de televisión (helicópteros, aviones o cohetes).
— Observaciones científicas de fenómenos meteorológicos, de rayos cósmicos, etc.

APLICACIONES MILITARES SIN PILOTO HUMANO.

No podemos considerar los ingenios teleguiados de guerra como algo plenamente logrado. Su precisión y alcance dejan mucho que desear.

En cuanto a precisión, sólo los teleguiados a la vista, y viendo también el blanco, tienen alguna mayor precisión.

En cuanto a su alcance, es corto y el peso crece en una proporción claramente alarmante y prohibitiva con la distancia o alcance.

Se puede considerar como resuelto prácticamente el problema de guiar un avión sobre una ruta determinada, en el caso de que se puedan colocar los emisores necesarios en las proximidades del punto de destino.

Otro caso muy diferente es el que se presenta en guerra, en que tiene que ser teleguiado y llevado sobre el objetivo desde el punto de partida, sin auxilios, en la zona próxima al objetivo, y, lo que es aún peor, pudiendo sufrir influencias que traten de hacerlo desviarse y hasta virar en redondo, ya que las influencias más próximas vencerán fácilmente a las órdenes que le vienen de muy lejos.

La radiotelegrafía sigue sufriendo su gran sensibilidad a las interferencias.

Aunque se acudiera a "modulaciones claves", o a aparatos de relojería y emisiones cronometradas, o a emisiones estrechamente canalizadas, no es menos cierto que a las enormes dificultades que esto significa habría que añadir el ingenio del enemigo para oponerse a ellas por medios análogos.

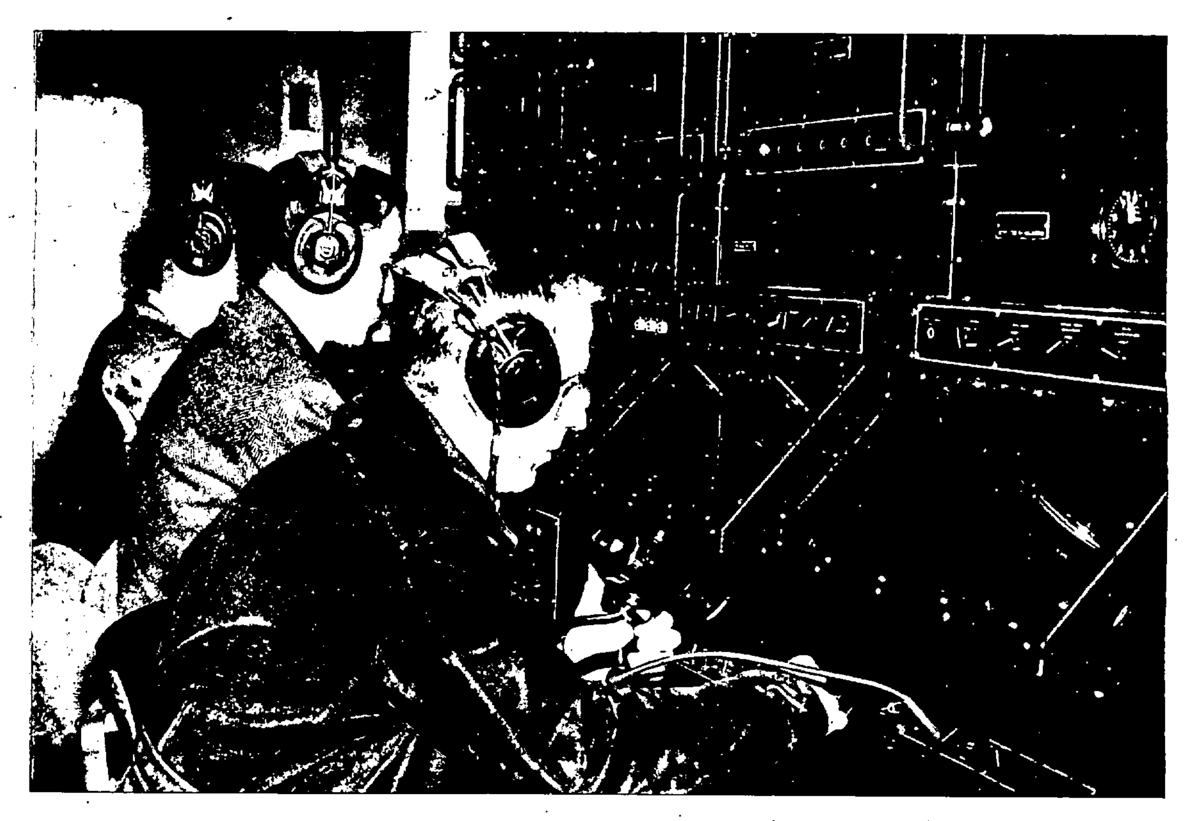
La autoconducción.

En este terreno *la guerra de ondas* será extremadamente intensa y compleja. Una de sus formas será, sin duda, la autoconducción, sobre la cual quisiéramos decir algo.

Entre todas las máquinas radioeléctricas nacidas en la última guerra, la más notable es la famosa "espoleta de proximidad" (proximity fuse), que encierra en los pocos centímetros cúbicos de un proyectil cohete una estación emisora, una estación receptora y un dispositivo de explosión. El efecto Doppler-Fizeau modula la frecuencia de emisión en función de la velocidad de aproximación del proyectil y del objetivo, y la explosión se provoca cuando los dos móviles están a la mínima distancia, sea por choque o porque empiece a alejarse después de haber pasado a la mínima en caso de no llegar a la colisión.

Es posible imaginar, para máquinas mayores, una organización más compleja y perfecta que por métodos radar dirija continuamente el proyectil directamente al blanco, buscándolo aunque esté en movimiento, y haciendo automáticamente el cálculo de la trayectoria de encuentro y choque.

No es fantasía augurar amplios horizontes a los más perfectos sistemas de navegación aérea e ingenios teleguiados para usos de paz y de guerra.



Los operadores de radar siguen ante las pantallas de los aparatos los movimientos del avión que se aproxima al campo.

El bombardeo estratégico sobre Alemania

(De *The Aeroplane*).

En una conferencia de la Royal United Service Institution el Mariscal del Aire Sir Norman Bottomley analizó los efectos producidos y las enseñanzas que se pueden deducir del bombardeo de Alemania con dos millones de toneladas de bombas.

El verdadero comienzo de la ofensiva de bombardeo contra Alemania no empezó hasta 1943, después de la revisión de la estrategia angloamericana en la Conferencia de Casablanca.

En 1940 se arrojaron 15.000 toneladas; en 1941, 35.000; en 1942, 53.000; en 1943, 250.000; en 1944, más de un millón; y durante los cinco primeros meses de 1945, medio millón de toneladas.

El significado de estas cifras es que, si la potencia de ataque aéreo no es fuerte desde el mismo comienzo de una guerra, cuesta mucho tiempo alcanzar después el que represente un efecto eficaz.

Numerosos factores obligaron a la RAF a volver de nuevo a sus ataques de zonas. Los bombarderos, de noche, no podían localizar y bombardear sus blancos con resultados satisfactorios, excepto con tiempo despejado o con luna llena. El bombardeo diurno provocó pérdidas intolerables. No se pudieron efectuar los ataques nocturnos en masa antes de 1944.

Durante la guerra, el 46 por 100 del esfuerzo total del Mando de Bombardeo se concentró sobre las zonas industriales de Alemania, y el 14 por 100, sobre los objetivos de comunicaciones ferroviarias y marítima. Las Fuerzas Aéreas americanas concentraron sus esfuerzos de precisión diurna sobre los objetivos vitales.

La política elaborada en Casablanca pedía la destrucción progresiva de las industrias vitales de Alemania, así como de su sistema económico y de la moral del enemigo.

Desde 1943 la ofensiva se basó en un sistema de tres objetivos: industria, comunicaciones de transporte y combustible. A pesar de eso, los alemanes lograron un aumento de su producción de aparatos de caza al esparcir sus fábricas. La disminución empezó en 1944.

Se reconoció que la superioridad aérea era una condición imprescindible para el asalto a Europa; y el sistema de control que se había asignado en 1943 a los Jefes de Mandos Combinados bajo la dirección del Mariscal Jefe del Aire, sir Charles Portal, se transmitió en abril de 1944 al General Eisenhower, que entregó estos poderes a su lugarteniente el Mariscal Jefe del Aire sir Arthur Tedder.

El General Eisenhower pedía la destrucción de la Fuerza Aérea alemana y de todas las fábricas que la apoyaban; después, la de las comunicaciones ferroviarias. Resultó que el día D de ataque al Continente no hubo oposición considerable a

la mayor operación anfibia de todos los siglos.

El caos provocado en las comunicaciones reflejó un efecto letal sobre los esfuerzos del enemigo para trasladar refuerzos contra los desembarcos.

Se emplearon 100.000 toneladas de bombas para apoyo de las tropas terrestres en su salida de las cabezas de puente.

En septiembre de 1944 las fuerzas aliadas quedaban perfectamente establecidas; y ya no se necesitaba el control directo de las Fuerzas Aéreas por el General Eisenhower, que devolvió la dirección de ellas a los Jefes de Mando respectivos. Se daba la prioridad a los abastecimientos del enemigo, con particular insistencia sobre los del combustible. Ya se había reconocido la importancia de los objetivos de combustible; pero no hubo fuerzas disponibles para este propósito hasta julio de 1944.

En el mes de septiembre de 1944 la producción de combustible del enemigo se había reducido en un 20 por 100 de su nivel más elevado, y 35.000 hombres se ocupaban en mantener las fábricas y reparar los daños. Antes del final de la guerra, la producción de todos los combustibles alemanes se redujo en un 5 por 100, y la de petróleo, en un 2 por 100.

Hablando de la ofensiva de bombardeo en concepto de apoyo para la guerra marítima, el Mariscal Jefe del Aire, Bottomley, dijo que la ofensiva contra los submarinos se desarrolló en gran escala durante toda la guerra. Se arrojaron 100.000 toneladas de bombas sobre objetivos relacionados con los submarinos, lo que se evalúa en un 5 ó 6 por 100 del total de las bombas arrojadas sobre Alemania.

El Mando de Bombardeo sembró 47.000 minas, que provocaron la pérdida de 900 barcos enemigos; un 30 por 100 de las pérdidas marítimas en las aguas del noroeste de Europa.

Hamburgo recuperó el 80 por 100 de su capacidad de producción en cinco meses.

Por lo que se refiere a la pérdida de la moral, los ataques de día y de noche no minaron completamente la moral del enemigo.

Investigaciones detalladas demostraron que la destrucción de los transportes y del combustible resultó ser, al final de la guerra, el más eficaz de todos los esfuerzos.

El Vicemariscal MacLean preguntó cuáles eran los gastos de una ofensiva de bombardeo en cuanto a las pérdidas de aparatos y de tripulaciones (22.000 aviones y 79.281 bajas). Sir Bottomley dijo que sólo podía contestar que la ofensiva de bombardeo representaba el 7 por 100 del esfuerzo total de guerra.

El Mariscal sir Ralp Cochrane dijo que si se querían determinar aquellos gastos había que considerar también el 93 por 100. El Capitán Altham, de la Royal Navy, dijo que, si no resultaron provechosos los ataques contra superficies pobladas, tal vez convendría más concentrarlos en el futuro sobre objetivos meramente militares.

Sir Archibald Sinclair declaró que no había variado nunca su opinión, expresada en mayo de 1944, de que el combustible fuera el objetivo más importante; pero en aquellos días no teníamos recursos suficientes para poder atacarlos eficazmente: faltaban aviones localizadores de objetivos con tripulaciones escogidas y especializadas. Considerando los gastos de la ofensiva de bombardeo, dijo que los efectos de la victoria resultaban horrorosos, pero que los de la derrota hubieran sido mucho más terribles.

Bibliografía

LIBROS

ASTRONOMIA ELEMENTAL, *por J. Febrer y E. Cabral.— 727 páginas de 22 por 15 centímetros, con 367 figuras y XXXII láminas. — Editorial Reverté, S. A., 1948.—Barcelona.*

Los autores, Catedrático de Astronomía en la Universidad de Barcelona el uno, e Ingeniero de Minas el otro, presentan esta obra sin más prólogo que el complemento al título "Lecciones... propias para los cursos de Astronomía General en las Facultades de Ciencias", aclarado en el revés de la cubierta como solución equilibrada al compromiso entre las monografías astronómicas al detalle, o amplios estudios de Mecánica celeste y las obras elementales, carentes de la base fundamental en que apoyar el estudio de los fenómenos astronómicos.

Y creemos llenan perfectamente su fin.

El primer capítulo es un estudio de la Trigonometría esférica, relaciones entre los elementos; resolución de triángulos sobre los diferentes datos y fórmulas diferenciales que han de tener amplia aplicación. Estudia luego en sucesivos capítulos los diferentes sistemas de coordenadas, ampliando las horizontales con la descripción, manejo y corrección de instrumentos, llegando al último detalle al ocuparse del sextante sobre el mar o cubeta de reflexión. Con las horarias, describe el movimiento diurno de los astros, seguido con los anteojos ecuatoriales. En las uranográficas lo hace de los anteojos de pasos y manejo de los cronógrafos.

Excesivamente extractada (19 páginas) la "Descripción del Cielo", en su mundo estelar, pues no se ocupa de la variabilidad del brillo ni de las estrellas dobles, ni de su movimiento propio; pasa luego al estudio de la Tierra, de los sistemas de representación, al detalle la estereográfica y la Mercator, pero con olvido de las cónicas conformes y del Mapa al Millón, hoy tan en boga; del Sol, muy detallado (122 páginas), con los sistemas de medición del Tiempo, estudio físico del Astro Rey y otro completo de los cuadrantes solares, que distingue, acertadamente, del gnomón.

La Luna da lugar a ocuparse de sus irregularidades, de los eclipses de Sol y Luna, y del Calendario, dejando las Mareas para el último capítulo.

Los Planetas y Cometas son ocasión para considerar la Ley de la gravitación universal.

Termina la obra con una serie de 150 ejercicios propuestos, que si resuelven el problema docente de Cátedra, faltos, como están, de una clave de soluciones, puede dejar en la duda al estudioso en su casa.

Las láminas presentan interesantes fotografías del Sol en sus manchas, coronas en eclipses, de la Luna y de cometas, de una gran belleza cuando se refieren a nebulosas.

El texto, en asunto de técnica matemática, está expuesto con tanta claridad como rigor científico, e incluso, cuando se presenta ocasión, como ocurre al relatar las leyendas de los relojes de sol, haciendo gala de estilo poético y de los altos sentimientos que inspira la contemplación del cielo.

En una palabra; es esta una obra que, por el acertado enfoque de su concepción, viene a llenar un vacío en nuestra literatura, al proporcionar una base firme y segura a quienes hayan de proseguir estudios de Geodesia, Cartografía o Navegación.

REVISTAS

ESPAÑA

Avión.—Número 38, abril de 1949.—Odom cuenta su vuelo.—Noticias de todo el mundo. — Picotazos. — A los diez años de la victoria.—El poderío atómico norteamericano es aplastante.—¡Hombre, no me diga! — Primer vuelo alrededor del mundo sin escalas. — ¿Está usted seguro? — ¿Qué quiere usted saber?—Paracaidistas.—Información nacional. —Abastecimiento en vuelo.—Boeing. — Salvando ganado desde el aire.—Un transporte de pasajeros que volará a 1.600 kilómetros por hora.—Volando me voy.—El motor del helicóptero. — Reunión aérea internacional en Sabadell. — Libros.—Disposiciones del Ministerio del Aire. Pasatiempos.

Ejército, marzo de 1949.—La evolución del armamento.—Idea de maniobra del jefe de batallón. — Intendencia moderna.— Apuntes para una nueva planificación. — Las funciones técnicas. — Tiradores especializados y concursos nacionales de tiro al blanco.—El Servicio de Información norteamericano.—Virtud de la decisión.—La Medicina y la Higiene en la guerra actual.—Determinación gráfica de la precisión de los materiales de campaña. — Penthalon moderno. — Información e ideas y reflexiones.—El empleo de los carros como artillería.—Aspectos técnicos de la estrategia en una guerra futura. — Ideas sobre la acción defensiva contra tropas aerotransportadas.—El problema del personal en las Divisiones acorazadas francesas. — Ordenación de las tropas acorazadas en el nuevo Ejército italiano.— Acción contra morteros. — La Justicia militar y su influencia en el combate.—Estudios sobre la segunda guerra mundial.—Las campañas de Libia. — La primera prueba de un Ejército aerotransportado.—Libros recibidos.

Revista General de Marina, marzo de 1949.—El derecho al uso del mar libre y la presencia de España en las pesquerías de bacalao. — El magnetrón de cavidades.—El ataque a El Ferrol en agosto de 1800.—Un avión portaviones.—Apoyo naval artillero.—Fenómenos del cobreado. — La vanguardia de la invasión.—El mortero en las operaciones de desembarco.—Material de desembarco.—Operaciones anfibias en el Brasil.—Historias del mar: Los animales a bordo.—Una información: El futuro de la Casa Nelson. — Misceláneas.—Libros y revistas.—Noticiario.—Servicio de radiación de partes meteorológicos.

ESTADOS UNIDOS

Aero Digest, marzo de 1949.—¿A qué esperamos?—Hombres, máquinas

y la guerra moderna. — Información de Wáshington. — El Acuerdo de la Aviación militar. — ¿Cómo será el próximo transporte de gran autonomía? — Perspectivas que ofrece un avión de línea aérea reactor en el 1955. — Motores: Sus efectos, según los distintos tipos. — Medidas de seguridad frente al riesgo de un incendio.—¿Qué equipo hace falta?—¿Qué tipo de instalación motriz se debía usar? — ¿Habrá hélices adecuadas.?—Número, tipo y disposición de los motores.—Posibles alteraciones en las normas de la Aviación civil.—¿Qué aspecto ofrecerá en 1955 el transporte?—Transportes de ala volante.—Aislamiento del motor de reacción.—Anuario de aviones de transporte de 1949.—Anuario de aviones personales de 1949. — Anuario de planeadores de 1949. — Anuario de aviones de ala giratoria de 1949. — Anuario de motores de reacción de 1949.—Anuario de motores de pistón de 1949. Anuario de hélices de 1949.—Patentes de Aviación.—Reducción de las pruebas de vuelo.—El Twin Wasp E de Pratt & Whitney.—Nuevos libros.

Aviation Week, 21 de marzo de 1949.—El Congreso no se muestra partidario de tener en cuenta las propuestas de prototipos para transportes comerciales y aviones de carga.—Europa hace planes para establecer una red de radar secreta.—Una personalidad de la Aviación de la Marina cree que la competencia entre las distintas Armas contribuye al progreso. — Embalaje de mercancías para ser transportadas en camión y avión.—La Bendix Aviation Corp. proyecta un nuevo tipo de material aeronáutico. — Estudio de los materiales para las turbinas de gas.—El heliógrafo traza el camino del cohete.—La teoría del ala adelgazada a la inversa. — Control simplificado para invertir las hélices.—Los constructores de aviones creen que no tendrán dificultad para obtener fondos y hacer frente a la expansión que se presente impensadamente. —Comparación entre el Bonanza y el Navion: aviones muy semejantes.

Flying, abril de 1949.—Lo que puede esperar la industria aérea.—El regimiento número 71 vuelve al mar otra vez.—El XF-85, avión parásito.—La guerra la decidirá la Aviación.—El OMNI (Sistema Lear Omnimatic), es un sistema de navegación simplificado, que está ya a disposición de los pilotos particulares.—Los aviones pequeños, ligeros, para volar sobre montañas.—Consejos para causar una buena impresión en los viajeros que vuelan por vez primera.—El empleo del receptor de radio "Beam" evita que se pierda el piloto que vuela a campo traviesa.—Se cayó desde 600 metros, sin que se abriera el paracaídas, y sigue viviendo.—Monstruos con ala hacia atrás.—Inyección de carburante para aviones ligeros. — Manera de detener el incendio en el momento en que se produce.—Los Jennies y los Bandidos.—Viaje por avión a la región del Río Colorado. — ¿Qué piensa un piloto cuando se da cuenta de que su avión ha perdido las dos ruedas.—Noticias gráficas.

U. S. Air Services, marzo de 1949. Los veteranos de la segunda guerra mundial llevan luchando tres años por inyectar nueva savia a la industria, que necesita verse reanimada.—Fallecimiento de A. V. D. Villgoos.—La institución militar se encuentra peligrosamente cerca de ser el Departamento de tipo más débil.—Fotografía del Boeing XB Stratojet despegando para realizar un vuelo de pruebas. — Conferencia pronunciada por el Embajador inglés sir Oliver Franks ante la Institución Smithsoniana el 17 de diciembre de 1948.—El General de División Powers se retira de la Fuerza Aérea norteamericana.—El Coronel Louis Johnson sucede al Secretario de Defensa, Forrestal. — La seguridad es una empresa arriesgada de cooperación, no de competición.— Las USAF demuestran su velocidad y potencia.—El B-50 realiza su primer viaje sin escala alrededor del mundo. — Los Generales Fuller y Chennault escriben libros.—El nuevo caza de la Republic termina sus pruebas de rodaje.—Combate sobre las nubes.

Military Review, marzo de 1949.—La defensa civil y la seguridad nacional.—Organízase el Cuerpo de Mujeres del Ejército con carácter permanente.—La conquista de Creta por fuerzas aerotransportadas. — Organización del Cuartel General de MATS. La influencia de las enfermedades en las operaciones militares. — Apoyo logístico de la cabeza aérea.—El Departamento de Informaciones de la Escuela de Comando y Estado Mayor.—Organización y operaciones aéreas estratégicas.—Introducción a la Geografía Militar. — Notas militares mundiales. — Recopilaciones militares extranjeras.—Los procesos de Nuremberg.—Los primeros convoyes a Rusia.—El Alto Mando de las Fuerzas Armadas de Suecia.—Las incursiones durante la segunda guerra mundial.—El desarrollo de una doctrina de guerra.—Portaviones híbridos japoneses. — Conferencias de Hitler.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, marzo de 1949.—El gran aprendizaje militar. — Aeropuertos. — Consejos y recuerdos. — El mecánico de radioelectricidad. — Perspectivas. — Genio del aire. — Técnica aeronáutica.— Aviones extranjeros. — Aeronáutica militar (Francia).—Aviación comercial.

Les Ailes. — Número 1.209, 2 de abril de 1949. — Editorial. — Para el presente y para el futuro. — Vida aérea.—El nuevo helicóptero Piasecki es el más rápido del mundo.—Una bella máquina de prototipos: La fábrica Caudron, de la S. N. C. A. N.—Una tarde aeronáutica en el Hotel de Ventas.—En España, el "rally" de Sabadell ha sido un éxito.—Un "rally" "Norécrin" París-Costa Azul.— Historia.—Aviación militar. — Defensa Nacional y Fuerzas Navales.—La intensa actividad de G. M. M.—Aviación mercante.—Se ha formado una Compañía para la explotación de los Latecoère-631.

INGLATERRA

Flight. — Número 2.100, de 24 de marzo de 1949. — Perspectiva. — Viscount 700.—La velocidad en los pequeños recorridos en las líneas aéreas.—Aquí y allí.—La Tercera RAF. Dando en el blanco en tiempo de paz. — Noticias de Aviación civil.—Transigen para triunfar.—Recogida de cables planeadores. — Reduciendo gastos. — La Liga Aérea Turca.—Capacidad especializada. — Diseños de hélices. — Correspondencia. — Aviación militar.

Flight. — Número 2.101, de 31 de marzo de 1949.—Perspectiva.—El De Havilland Comet.—Dart, tipo experimental de 1.250 caballos.— Aquí y allí. — Conmemoración canadiense. — Helicópteros alemanes.—Bimotores sin cola.—Noticias de Aviación civil.—El Double Mamba. — Anfibios. — El Tudor VIII.—Una reunión en Upavon. Proyectos de aviones y pistas. — Correspondencia.—Aviación militar.

Flight. — Número 2.102, de 7 de abril de 1949.—Perspectiva.— Entrega rápida. — Aquí y allí. — Noticias de Aviación civil.—Artífices de Imperio. Fatiga. — El tren de aterrizaje del Stratojet.—El Air Horse (Cierva).—Instrumentos de observación. — Otra vez juntos.—Una postdata de la RAF. Aquí, el Stratocruiser.—Correspondencia.—Aviación militar.

Flight. — Número 2.103, de 14 de abril de 1949.— Perspectiva. — Necesidades de los cazas.—Aquí y allí.—Noticias de Aviación civil.—Air Horse (Cierva). — Acontecimiento real.—El Ercoupe en el aire.—Indicando el camino seguro.—Clipper doble puente. — Correspondencia. — Aviación militar.

The Aeroplane.—Número 1.970, de 11 de marzo de 1949.—Una semana memorable. — Cosas de actualidad.—Discutiendo la defensa. — Un nuevo Vickers escuela. — Noticias de todas clases.—Las armas combatientes.—Ondas sonoras y ondas de choque.—Concepto. — Construyendo el Brabazón.—Volando el Stinson Sentinel.—Transporte aéreo.—Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.971, de 18 de marzo de 1949.—Presagios visibles. — Cosas de actualidad. — Confundiendo a los escépticos.—Las Armas combatientes. — Ejercicios aéreos en el Norte.—Discutiendo sobre seguridad aérea.—Volando en el más rápido helicóptero.—R. C. A. F.; progresos en 1948.—El transporte aéreo en Africa en la actualidad.—Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.— Número 1.972, de 25 de marzo de 1949. — El método científico.—Cosas de actualidad.—Dos en tres.—El debate sobre el presupuesto aéreo.—Las Armas combatientes.—Ejercicios aéreos con el North II. Mando de entrenamiento técnico.—Un noticiario americano. — Variedad de tipos en la Aviación de turismo.—Volando el Chipmunk. — Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo:—Novedades de la industria.—Correspondencia.

The Aeroplane.— Número 1.973, de 1 de abril de 1949.—El punto de vista de los lectores.—Cosas de actualidad. — Informaciones del Cometa.—Las Armas combatientes.— Problemas en el proyecto de hélices.—Más acerca del Dart. — El grupo propulsor Double-Mamba. — El transporte aéreo en Africa en la actualidad.—Fabricando el avión adecuado al aeropuerto.—Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo. — Correspondencia.